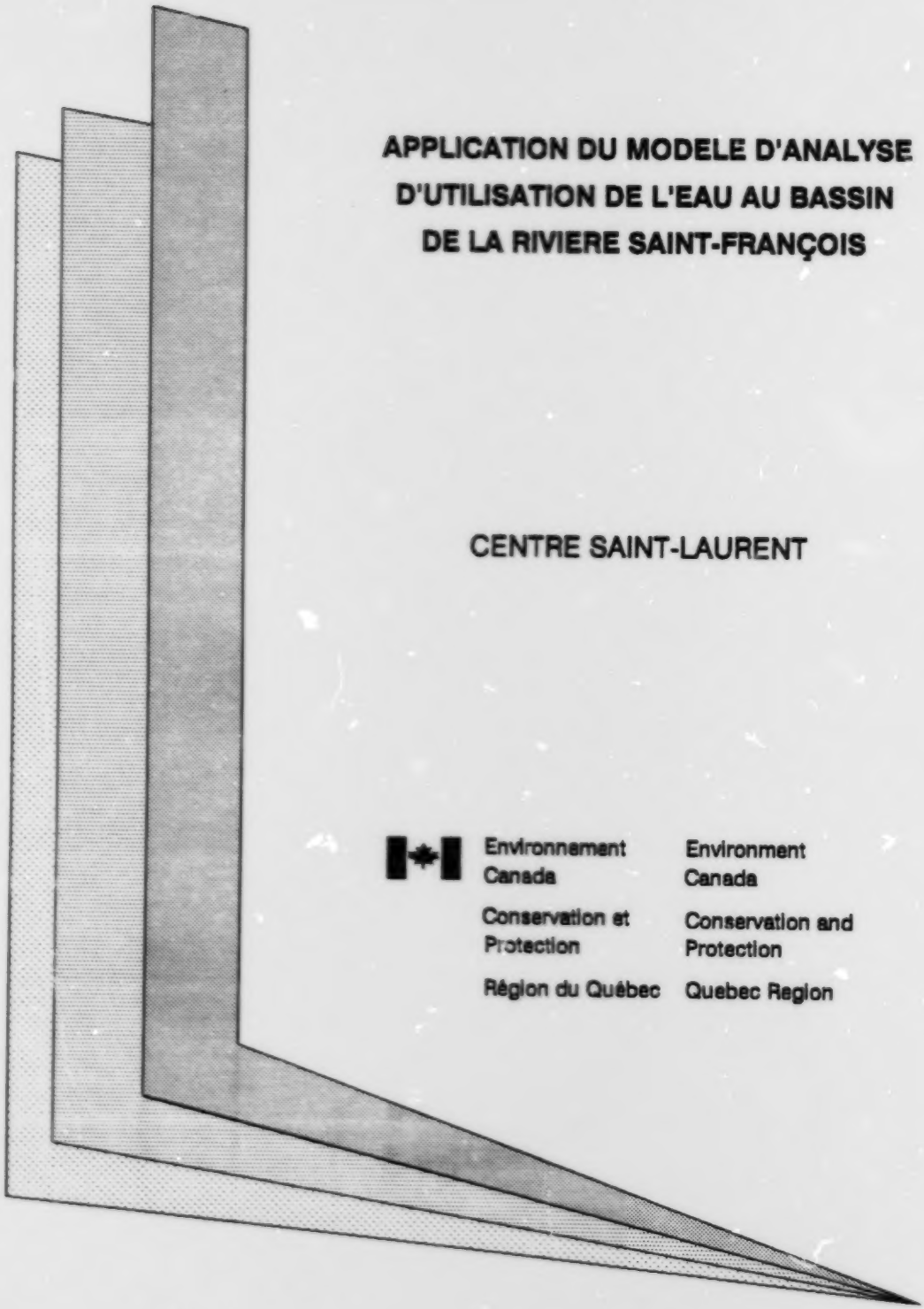
91-02723/



APPLICATION DU MODELE D'ANALYSE D'UTILISATION DE L'EAU AU BASSIN DE LA RIVIERE SAINT-FRANÇOIS

CENTRE SAINT-LAURENT

Environnement Canada
Conservation et Protection
Région du Québec

Environment Canada
Conservation and Protection
Quebec Region

APPLICATION DU MODÈLE D'ANALYSE D'UTILISATION DE L'EAU AU BASSIN DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS

PAR

JOCELYN PAQUIN

ENVIRONNEMENT CANADA

RÉGION DU QUÉBEC

CONSERVATION ET PROTECTION

DIRECTION DES EAUX INTÉRIEURES

OCTOBRE 1990

REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent à Madeleine Papineau et à Lise Bernier qui ont bien voulu lire et commenter ce texte, à André Bouchard pour son support informatique tout au long du projet, à Dominique Blanchet pour son aide aux traitements des données, à Denis Labonté pour les aspects graphiques, de même qu'à Lise Pouliot pour l'avoir dactylographié.

J'aimerais également remercier tous ceux qui de près ou de loin ont participé à l'élaboration et ont rendu possible la réalisation de ce rapport.

RÉSUMÉ

Cette étude décrit la mise en application du modèle d'analyse d'utilisation de l'eau au bassin de la rivière Saint-François et décrit les principales étapes qui ont été suivies au cours de ce processus.

Elle fait état des principaux résultats qui ont été obtenus. Elle compare la disponibilité en eau par rapport à la demande évaluée selon plusieurs scénarios de croissance. L'étude fait ressortir que le bassin de la rivière Saint-François ne connaît pas de problème d'approvisionnement en eau et que l'offre est suffisamment élevée pour répondre aux besoins prévisibles.

L'étude démontre que le principal utilisateur d'eau dans le bassin de la rivière Saint-François est l'industrie des pâtes et papier et que les demandes en eau des divers autres utilisateurs soit les autres industries, les municipalités et le cheptel sont beaucoup moins importantes.

ABSTRACT

This study describes the application of the water use analysis model to the Saint-François River Basin and outlines the various steps involved in the process.

It provides the main results obtained. Water supply and demand, calculated on the basis of various growth scenarios, were compared. The study reveals that the Saint-François River Basin has no water supply problem and that the supply is sufficiently high to meet to meet forecast requirements.

The study determined that the main water user in the Saint-François River Basin is the pulp and papier industry and that the water demands of the remaining users such as other industries, municipalities and livestock are far less important.

TABLE DES MATIÈRES

Page

REMERCIEMENTS iii

RÉSUMÉ v

ABSTRACT vi

TABLE DES MATIÈRES vii

LISTE DES TABLEAUX ix

LISTE DES FIGURES x

1. INTRODUCTION

1.1 Objectif de l'étude 1
1.2 Le modèle d'analyse d'utilisation de l'eau 1
1.3 Traits dominants du bassin de la rivière Saint-François 2
1.4 Développement hydro-électrique 5
1.5 Configuration du bassin de la rivière Saint-François 7

2. LA DEMANDE EN EAU

2.1 Utilisation municipale 12
2.1.1 Projections de population 13

2.2 Utilisation agricole 15
2.2.1 Les besoins en eau du cheptel 15
2.2.2 Projections de croissance du cheptel 17

2.3 Utilisation industrielle..... 18
2.3.1 Analyse théorique..... 20
2.3.2 Scénarios de croissance industrielle..... 21

3. L'OFFRE EN EAU

3.1 Données hydrologiques..... 24
3.2 Contrainte de débit minimum..... 25

4. APPLICATION DU MODÈLE AU BASSIN DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS

4.1 Exécution du modèle..... 26
4.2 Interprétation des résultats..... 27

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS..... 31

BIBLIOGRAPHIE..... 33

ANNEXE 1 - Répartition de la population du bassin de la rivière Saint-François..... 37

ANNEXE 2 - Emplois manufacturiés, bassin de la rivière Saint-François..... 45

ANNEXE 3 - Scénarios de croissance industrielle..... 54

ANNEXE 4 - Débit de la rivière Saint-François..... 57

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU		PAGE
1.1	Centrales hydro-électriques, bassin de la rivière Saint-François	6
2.1	Projections de population pour la région de l'Estrie de 1986 à 2006	14
2.2	Les besoins en eau du cheptel	15
2.3	Estimation du cheptel dans le bassin de la rivière Saint-François	16
2.4	Scénarios de croissance du cheptel	19

LISTE DES FIGURES

FIGURE		Page
1.1	Modèle d'analyse d'utilisation de l'eau	3
1.2	Réseau hydrographique du bassin de la rivière Saint-François	4
1.3	Divisions du bassin de la rivière Saint-François	8
1.4	Noeuds du bassin de la rivière Saint-François	9
1.5	Configuration du bassin de la rivière Saint-François	11
2.1	Tendance de la croissance du secteur des pâtes et papier	23
4.1	Prélèvement annuel, par catégorie utilisatrice (scénarios forts)	29
4.2	Consommation annuelle, par catégorie utilisatrice (scénarios forts)	29
4.3	Prélèvement annuel, par catégorie utilisatrice (scénarios faibles)	30
4.4	Consommation annuelle, par catégorie utilisatrice (scénarios faibles)	30
5.1	Comparaison entre l'offre et la demande au noeud Sherbrooke	32

1. INTRODUCTION

1.1 Objectif de l'étude

Cette étude utilise le modèle d'analyse d'utilisation de l'eau afin d'étudier les besoins en eau dans les bassins versants des rivières. La méthode utilisée compare le débit de la rivière (l'offre) avec les prélèvements effectués pour la consommation domestique, le cheptel et l'industrie (la demande).

L'objectif est de déterminer s'il peut y avoir des problèmes d'approvisionnement, d'ici les 15 prochaines années.

Ce rapport sur le bassin versant de la rivière Saint-François suit celui de la rivière Richelieu (Bernier, 1990). Le modèle a également été appliqué au bassin versant de la rivière Yamaska (Harris, 1990).

1.2 Le modèle d'analyse d'utilisation de l'eau

Le modèle d'analyse d'utilisation de l'eau (Water Use Analysis Model) a été développé par Acres International Limited pour la Direction générale des eaux intérieures du ministère de l'Environnement du Canada au début des années 1980.

Le modèle actuel est rendu à la phase VII de son développement. Au départ, l'étude était surtout orientée en fonction des projets énergétiques au Canada dans le but d'identifier les besoins en eau dans les régions critiques sur une période projetée de 20 ans. Les phases subséquentes ont permis de perfectionner les études de simulation et de mettre en relation, l'offre, tant actuelle que future avec la demande en eau et les besoins prévisibles.

La figure 1.1 illustre le fonctionnement du modèle et toutes les variables qui doivent être considérées dans le processus d'analyse.

La comparaison entre l'offre et la demande s'effectue sur la base d'un bassin versant. La composante "demande" du modèle comprend toutes les utilisations majeures de l'eau, c'est-à-dire l'utilisation municipale, agricole, industrielle et implique également des contraintes de débits minimals qui doivent être considérées afin de ne pas perturber des activités comme la navigation, la pêche et la baignade. L'utilisation de l'eau est étudiée en termes de prélèvement et de consommation pour les années futures en tenant compte de différents scénarios de croissance. L'"offre" en eau correspond au débit, celui-ci est obtenu par les 51 stations hydrométriques localisées dans les rivières du bassin de la rivière Saint-François.

1.3 Traits dominants du bassin de la rivière Saint-François

Le bassin de la rivière Saint-François est situé au sud du fleuve Saint-Laurent, entre les bassins de la rivière Yamaska à l'ouest et celui de la rivière Chaudière à l'est. Il est classé international puisqu'il s'étend de part et d'autre de la frontière canado-américaine.

Son bassin couvre une superficie de 10 230 km^2 dont 85% se trouve en territoire québécois (figure 1.2). La partie ouest, présente peu de relief, c'est là que l'on retrouve la plaine du Saint-Laurent. La partie est, est beaucoup plus accidentée. La rivière prend sa source dans la région des Cantons de l'Est où de nombreux lacs s'y déversent tels que les lacs Memphrémagog, Saint-François, Aylmer, Massawippi, Brompton, Magog et termine sa course dans le fleuve Saint-Laurent en aval de Sorel, dans le lac Saint-Pierre.

Figure 1.1

Modèle d'analyse d'utilisation de l'eau

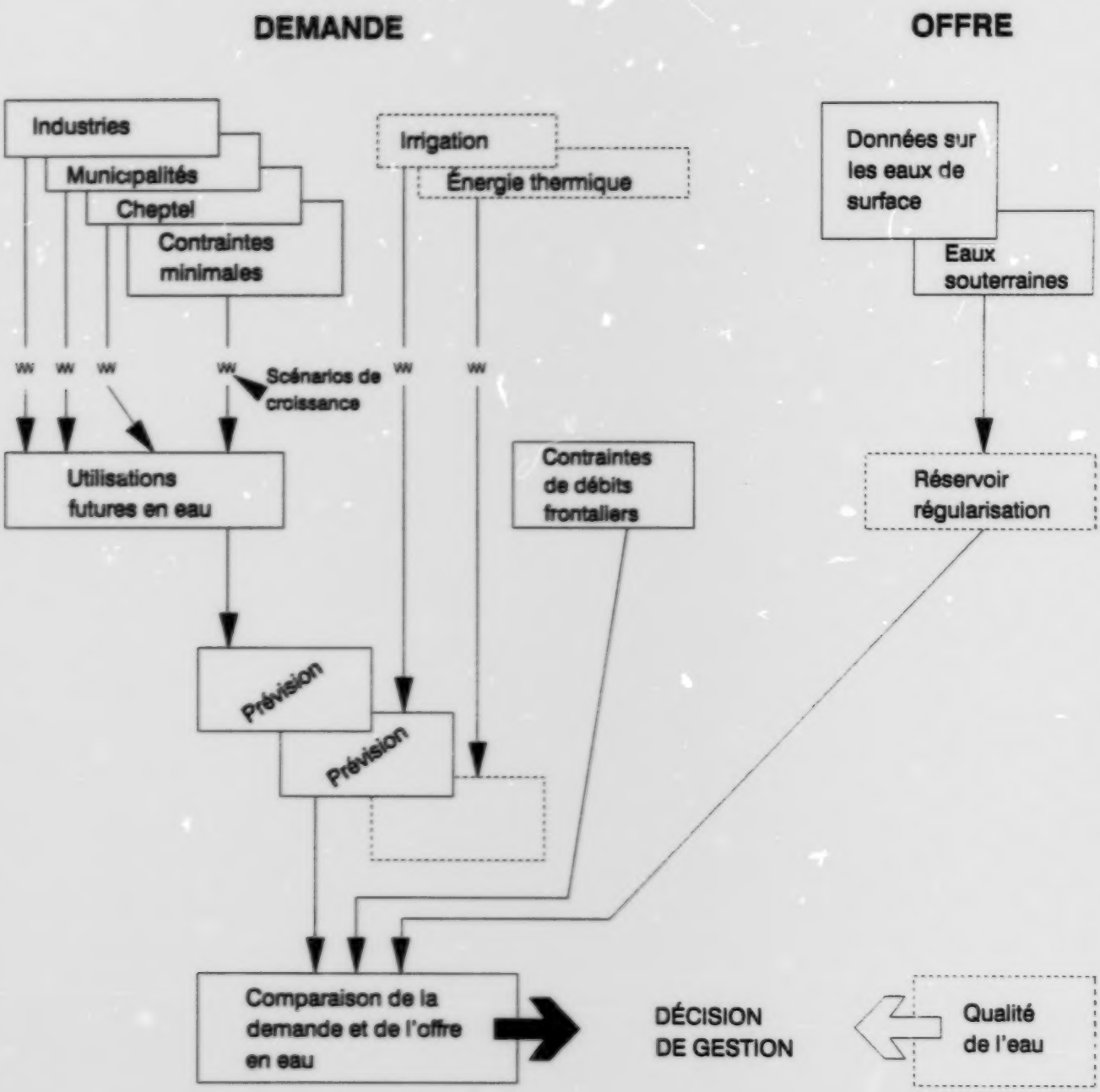


Figure 1.2 Réseau hydrographique du bassin de la rivière Saint-François

En 1986, la partie québécoise du bassin de la rivière Saint-François comptait près de 300 000 personnes réparties dans 115 municipalités (voir annexe 1). Les principaux centres urbains sont: Sherbrooke (74 438), Drummondville (36 020), Magog (17 161) et Rock Forest (12 210).

Les emplois manufacturiés répertoriés au niveau de l'ensemble du bassin québécois correspondaient en 1986, selon le répertoire industriel Scott's, à un total de 30 505. De ce nombre, près de 52% (15 805) provenait uniquement des municipalités de Sherbrooke et de Drummondville.

Les principaux secteurs industriels sont par ordre d'importance pour le nombre d'emplois: le textile et le vêtement (8 247 employés), la machinerie (3 032 employés) et les pâtes et papiers (2 633 employés) (voir annexe 2).

L'agriculture et le bétail sont surtout concentrés en aval de Sherbrooke, soit dans la plaine du Saint-Laurent, alors qu'en amont le territoire est avant tout forestier.

La région des Cantons de l'Est couvre une bonne partie du bassin de la rivière Saint-François. Cette région est reconnue comme une zone à haut potentiel récréatif et la proximité de la région de Montréal favorise le développement de cette industrie au détriment de l'agriculture.

1.4 Développement hydro-électrique

Le bassin de la rivière Saint-François est fortement régularisé. Les rivières Saint-François, Magog, Niger et Coaticook sont parsemés de 17 centrales hydro-électriques (tableau 1.1) et de 11 réservoirs d'emmagasinement.

Des 17 centrales hydro-électriques, seulement trois appartiennent à Hydro-Québec, huit appartiennent à la ville de Sherbrooke, trois à la ville de Coaticook, une à la ville de Magog et les deux dernières appartiennent à des compagnies privées.

Tableau 1.1

Centrales hydro-électriques

Bassin de la rivière Saint-François

Centrale	Rivière	Propriétaire
1. Drummondville	St-François	Hydro-Québec
2. Chute Hemmings	St-François	Hydro-Québec
3. Chute Bourrough's	Niger	Hydro-Québec
4. Westbury	St-François	ville de Sherbrooke
5. Weedon	St-François	ville de Sherbrooke
6. Eutis	Coaticook	ville de Sherbrooke
7. Rock Forest	Magog	ville de Sherbrooke
8. Drummond	Magog	ville de Sherbrooke
9. Paton	Magog	ville de Sherbrooke
10. Frontenac	Magog	ville de Sherbrooke
11. Abénakis	Magog	ville de Sherbrooke
12. Belding	Coaticook	ville de Coaticook
13. Penman	Coaticook	ville de Coaticook
14. Saint-Paul	Coaticook	ville de Coaticook
15. La Grande Dame	Magog	ville de Magog
16. Magog	Magog	Dominion Textile
17. Windsor Mills	Saint-François	Domtar

Toutes ces centrales et tous ces réservoirs font que l'eau est retenue par fort débit et laissée libre par période sèche afin de répondre à des besoins spécifiques.

Toutes ces installations ne seront toutefois pas retenues dans le processus d'exécution du modèle. Elles ne prélèvent, ni ne consomment d'eau et la régularisation du débit des rivières du bassin se trouve intégrée dans le calcul de débits des différents noeuds du modèle.

1.5 Configuration du bassin de la rivière Saint-François

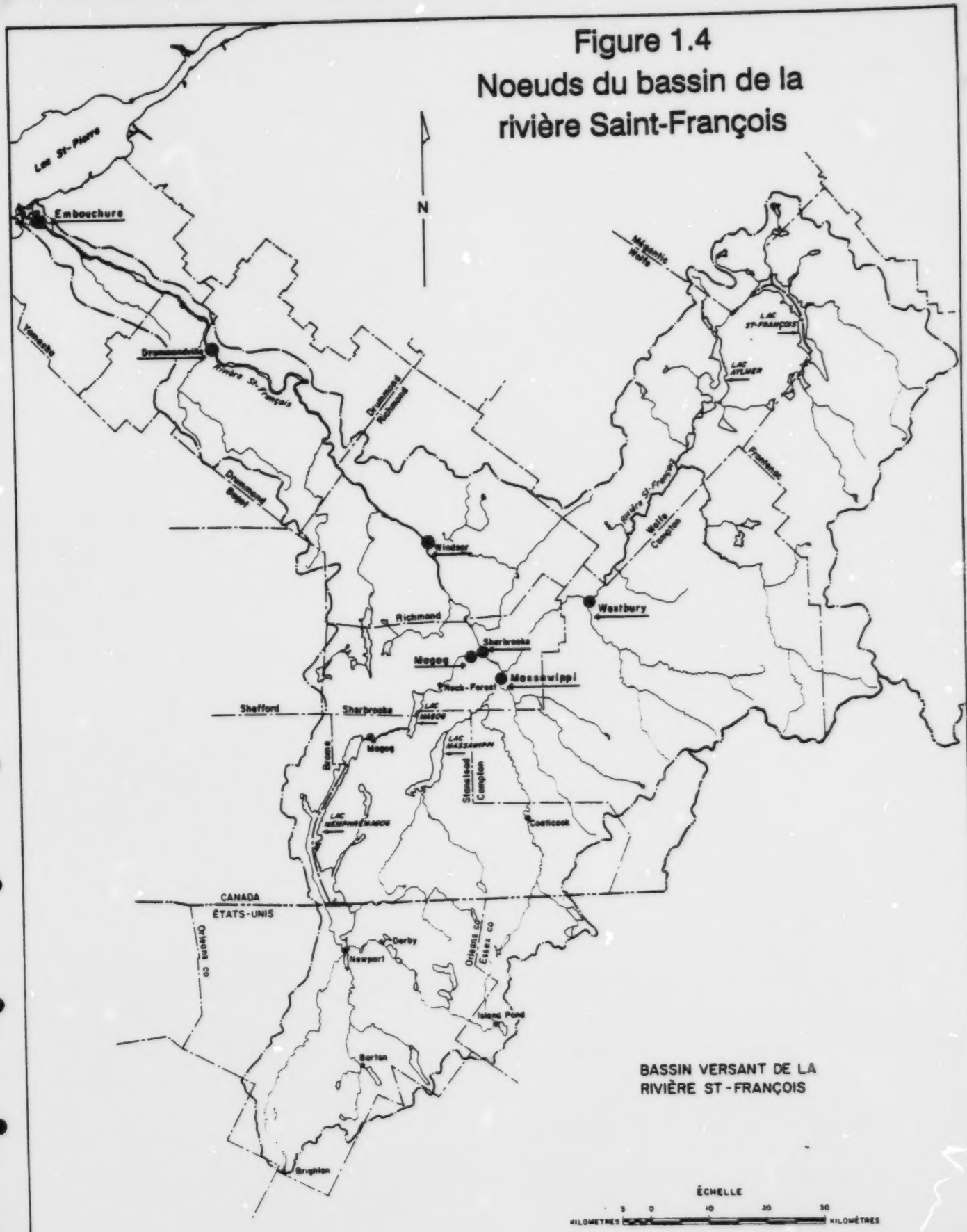
Les bassins versants servent de cadre au modèle d'utilisation de l'eau. Dans le cas du bassin de la rivière Saint-François, celui-ci a été découpé en sept sous-bassins (figure 1.3). Cette configuration a l'avantage de respecter le réseau hydrographique de la rivière.

Chacun des sous-bassins coule vers un point de sortie appelé "noeud". C'est à cet endroit que l'on vérifie le débit de la rivière et c'est à partir de ce débit que l'on compare l'offre et la demande en eau pour chaque sous-bassin.

Dans le bassin versant de la rivière Saint-François, le noeud #1 est situé à Westbury, à l'embouchure de la rivière Eaton. Il draine tout le haut du bassin. Le noeud #2 est situé à l'embouchure de la rivière Massawippi. Le noeud #3 est sur la rivière Magog, juste à l'entrée de la ville de Sherbrooke. Le noeud #4 est sur la rivière Saint-François, à la sortie de la ville de Sherbrooke. Le noeud #5 est à Windsor, sur la rivière Saint-François. Le noeud #6 est à Drummondville et le noeud #7 est situé à l'embouchure de la rivière Saint-François (figure 1.4).

Figure 1.3
Divisions du bassin de la rivière Saint-François

Figure 1.4
Noeuds du bassin de la rivière Saint-François



Une configuration à plusieurs noeuds permet de vérifier si une région du bassin sera plus sensible que les autres à un problème d'approvisionnement en eau à moyen ou à long terme.

La figure 1.5 illustre les liens entre les caractéristiques hydrologiques du bassin de la rivière Saint-François et la configuration réalisée afin de mettre en application le modèle.

Les noeuds Massawippi (#2) et Magog (#3) drainent une partie du bassin se trouvant en territoire américain. Toutefois, étant donné que la plus grande superficie de ce bassin est situé au Québec et que dans la partie américaine l'activité économique, de même que la population n'est pas très importante, il a été décidé de ne pas considérer la partie américaine dans cette étude.

Figure 1.5 **Configuration du bassin de la rivière Saint-François**

2. LA DEMANDE EN EAU

La demande en eau a été traitée sous trois principaux aspects, soit l'utilisation municipale, l'utilisation agricole et l'utilisation industrielle. Chacune de ces utilisations est examinée en termes de prélèvement d'eau et de consommation d'eau. L'année de référence est 1986.

Le prélèvement est une mesure du volume d'eau tiré d'un cours d'eau alors que la consommation d'eau correspond à la quantité d'eau prélevée, réellement utilisée et non retournée dans le bassin.

Dans l'étude de ce bassin, le prélèvement en eau souterraine a été calculé et séparé du prélèvement en eau de surface.

2.1 Utilisation municipale

L'utilisation municipale correspond à la quantité d'eau utilisée par le secteur domestique et commercial. Le total d'eau prélevé et consommé sera fonction du nombre d'habitants dans le bassin de la rivière Saint-François.

La répartition de la population a été effectuée à partir des différentes divisions de recensement de Statistique Canada. Toutes les municipalités québécoises du bassin ont été retenues. L'annexe 1 établie la distribution de la population à chacun des noeuds.

Il est à noter que la population a été répartie selon les sous-bassins où les municipalités s'approvisionnent.

La population du bassin s'établie à 292 738 habitants pour 1986 (196 593 ou 67,16% en régions urbaines et 96 145 ou 32,84% en régions rurales), soit 1,10% de plus qu'en 1981. De ce nombre, 39% sont desservis par une eau souterraine.

Le taux de prélèvement per capita a été évalué à 625 litres par jour pour les populations urbaines et à 160 litres par jour pour les populations rurales avec un taux de consommation de 20% et 70% pour chaque population respective. Ces taux sont ceux publiés dans l'annuaire de l'eau du Canada de 1976.

Nous obtenons un taux de prélèvement total pour l'ensemble du bassin de 138 000 m^3/j avec un taux de consommation de 35 500 m^3/j. Du montant prélevé, 54 000 m^3/j proviennent d'eau de source souterraine et 84 300 m^3/j proviennent de source située en surface.

2.1.1 Projections de population

Plusieurs scénarios de population ont été étudiés à partir de données publiées par Statistique Canada et le bureau de la Statistique du Québec. Statistique Canada a élaboré cinq projections nationales pour chacune des provinces et territoires, tandis que le bureau de la Statistique du Québec a développé des projections selon trois scénarios (faible, moyen, fort) basés sur l'intensité de la croissance future de la population pour l'ensemble du Québec et pour chacune des régions administratives.

Etant donné que la majeure partie du bassin de la rivière Saint-François se situe dans la région de l'Estrie, les projections de population qui ont été retenues pour cette étude sont celles produites par le bureau de la Statistique du Québec, région administrative de l'Estrie (tableau 2.1). Celles-ci ont l'avantage d'être les plus

Tableau 2.1

Projections de population pour la région de l'Estrie de 1986 à 2006.

	SCÉNARIO FAIBLE	SCÉNARIO MOYEN	SCÉNARIO FORT
ANNÉE	Taux d'accroissement par mille	Taux d'accroissement par mille	Taux d'accroissement par mille
1987	1.7	4.1	4.9
1988	1.6	4.1	5.3
1989	1.6	3.9	5.6
1990	1.4	3.8	5.9
1991	1.2	3.6	5.8
1992	0.9	3.4	5.6
1993	0.6	3.1	5.3
1994	0.3	2.8	5.2
1995	0.0	2.5	4.8
1996	-0.2	2.2	4.4
1997	-0.5	2.0	4.2
1998	-0.7	1.7	3.9
1999	-0.9	1.5	3.7
2000	-1.0	1.3	3.6
2001	-1.2	1.2	3.4
2002	-1.3	1.0	3.2
2003	-1.5	0.9	3.0
2004	-1.7	0.7	2.9
2005	-1.8	0.5	2.7
2006	-1.8	0.5	2.7

SOURCE: Bureau de la Statistique du Québec, Perspectives démographiques régionales, 1981-2006, Québec, 1984.

représentatives du bassin. Les trois scénarios nous indiquent une diminution du taux d'accroissement pour les 15 prochaines années.

2.2 Utilisation agricole

2.2.1 Les besoins en eau du cheptel

Les besoins en eau du cheptel ont été évalués selon un prélèvement per capita par jour, par espèce et avec un taux de consommation correspondant pour chacune des catégories recensées (tableau 2.2). Ces taux sont ceux du modèle d'analyse d'utilisation de l'eau, phase VII.

Les besoins en eau du cheptel ont également été répartis pour chaque noeud du bassin. Cette répartition a été effectuée en utilisant les données de Statistique Canada, Recensement de l'agriculture, 1986, catalogue 96-107 et en tenant compte des informations disponbiles pour chaque municipalité du bassin de la rivière Saint-François (tableau 2.3).

Tableau 2.2

Les besoins en eau du cheptel

	Bovin	Vache	Porc	Mouton	Cheval	Volaille
Taux de prélèvement (litre/jour/tête)	20	54	6	3,5	68	0,3
Taux de consommation (% du prélèvement)	90	70	70	95	70	95

Tableau 2.3

Estimation du cheptel dans le bassin
de la rivière Saint-François

NOEUD	Bovins	Vaches laitières	Chevaux	Porcs	Moutons	Volailles
1. Westbury	24558	9698	453	567008	1849	981006
2. Massawippi	26915	17960	354	49170	2405	25283
3. Magog	6283	1821	220	10919	531	106906
4. Sherbrooke	44	1647	104	4588	1191	24901
5. Windsor	7548	4620	229	10017	701	3460
6. Drummondville	19484	14075	694	115420	6667	1425778
7. Embouchure	7316	5299	76	17091	620	86931
TOTAL	92148	55120	2134	774213	13964	2654265

SOURCE: Statistique Canada. Recensement de l'agriculture, 1986, catalogue 96-107.

Le tableau indique que l'élevage se retrouve principalement aux noeuds Westbury, Massawippi et Drummondville.

Par rapport au Québec, le bassin de la rivière Saint-François élèverait environ 10% de tous les bovins et vaches laitières, 8% des chevaux, plus de 26% des porcs, 12% des moutons et près de 11% de la volaille.

Comme pour la population du bassin, le cheptel approvisionné en eau de surface fut séparé de celui approvisionné en eau souterraine. Le cheptel était considéré abreuvé en eau de surface, si la municipalité dans laquelle il se situait était approvisionnée en eau de surface et il était considéré abreuvé en eau souterraine, si la municipalité était approvisionnée en eau souterraine.

De cette façon, nous obtenons un prélèvement total de 10 500 m^3/j d'eau, dont seulement 2 700 m^3/j (26%) sont considérés comme un prélèvement en eau de surface. La consommation en eau de surface est évaluée à 2 000 m^3/j, soit 75% du prélèvement.

Il est à noter que l'irrigation n'a pas été considérée, étant donné la très faible proportion de fermiers qui irriguent leurs terres.

2.2.2 Projections de croissance du cheptel

Les scénarios de croissance du cheptel ont été élaborés à partir de l'analyse des tendances passées. Les données nécessaires à la construction de ces scénarios ont été obtenues par Statistique Canada, Recensement de l'agriculture pour les années 1971-1976-1981 et 1986, catalogue 96-706, 96-805, 96-914 et 96-107.

Les scénarios donnent des taux de croissance qui s'appliquent à l'ensemble du Québec (tableau 2.4).

Même avec le scénario de croissance fort, seul les moutons et les porcs auraient des taux de croissance supérieurs à deux pour-cent, soit respectivement 2,68% et 3,38%. Les vaches laitières et les volailles auraient des taux de croissance négatifs avec -1,79% et -0,06%, tandis que les bovins et les chevaux auraient des taux avoisinants un pour-cent (1,36% et 0,65%).

2.3 Utilisation industrielle

Afin d'analyser l'utilisation de l'eau, le modèle prend en considération 30 secteurs qui couvrent l'industrie manufacturière, l'extraction minière et la production de thermo-électricité. Pour chacun de ces secteurs, le modèle établit le prélèvement et la consommation d'eau.

Il existe deux sources potentielles de données, soit l'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau, d'Environnement Canada et une analyse théorique basée sur le nombre d'employés par usine.

L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau ne couvre que 80 des 650 entreprises du bassin de la rivière Saint-François, soit seulement 11 511 des 30 505 emplois. Pour cette raison, la deuxième méthode a été retenue pour ce bassin.

Tableau 2.4

Scénarios de croissance du cheptel

(TAUX DE CROISSANCE EN %)

	FAIBLE	MOYEN	FORT
Bovins	-0.25	0.56	1.36
Vaches laitières	-3.63	-2.42	-1.79
Porcs	-3.38	-2.98	3.38
Moutons	0.70	2.08	2.68
Chevaux	-4.33	-2.77	0.65
Volailles	-1.49	-0.72	-0.06

SOURCE: Statistique Canada, Recensement de l'agriculture, 1971,1976,1981,1986.

2.3.1 Analyse théorique

L'analyse théorique est basé sur le nombre total d'employés par secteur industriel et par des coefficients de prélèvement d'eau correspondants. Le nombre d'employés est tiré du répertoire industriel Scott's et les coefficients de prélèvement d'eau par employé sont établis selon une moyenne québécoise ou américaine. Cette analyse ne distingue toutefois pas les employés de bureau des employés d'usine.

Le répertoire Scott's, 13e édition (1986-1987), donne une liste complète des 650 industries manufacturières avec le secteur industriel dans lequel elle se situe, de même que le nombre d'employés.

Les coefficients de prélèvement d'eau proviennent de "Industrial Water Use Survey Tables". Cette étude réalisée en 1986 par Environnement Canada, donne le nombre d'emplois par secteur industriel et le prélèvement total correspondant pour le Canada et pour chacune des provinces. Lorsque les données étaient manquantes, nous avons utilisé des coefficients américains provenant du U.S. Department of Commerce "Water Use in Manufacturing, 1982".

Avec ces coefficients, nous obtenons un prélèvement total évalué à 123,3 millions de mètres cubes d'eau, pour les 650 industries inventoriées, soit 37,3 millions de mètres cubes d'eau de plus que par l'enquête industrielle.

L'annexe 2 présente donc les données de l'analyse théorique en indiquant les coefficients de prélèvement d'eau par employé, de même que le nombre d'employés et le prélèvement total par secteur industriel et pour chacun des noeuds.

L'industrie des pâtes et papier de l'ensemble du bassin de la rivière Saint-François demeure le seul très important utilisateur d'eau avec un prélèvement total de 74,51 millions de mètres cubes d'eau, soit 60,45% de toute l'utilisation industrielle.

Le textile et les produits chimiques viennent au deuxième rang, loin derrière les pâtes et papiers, avec respectivement l0,34 et l0,67 millions de mètres cubes d'eau prélevés.

Au noeud Windsor, les l 5l7 employés du secteur des pâtes et papiers ont prélevé 42,93 millions de mètres cubes d'eau, soit la presque totalité du prélèvement (97,66%) de ce noeud et 35% du prélèvement industriel du bassin.

Afin de déterminer le type d'approvisionnement en eau (surface ou souterraine) des industries, nous avons utilisé l'enquête industrielle pour les 80 industries recensées, lorsqu'elle était manquante, nous avons fait l'hypothèse que la source d'approvisionnement en eau de l'industrie serait la même que la municipalité dans laquelle elle se situait.

2.3.2 Scénarios de croissance industrielle

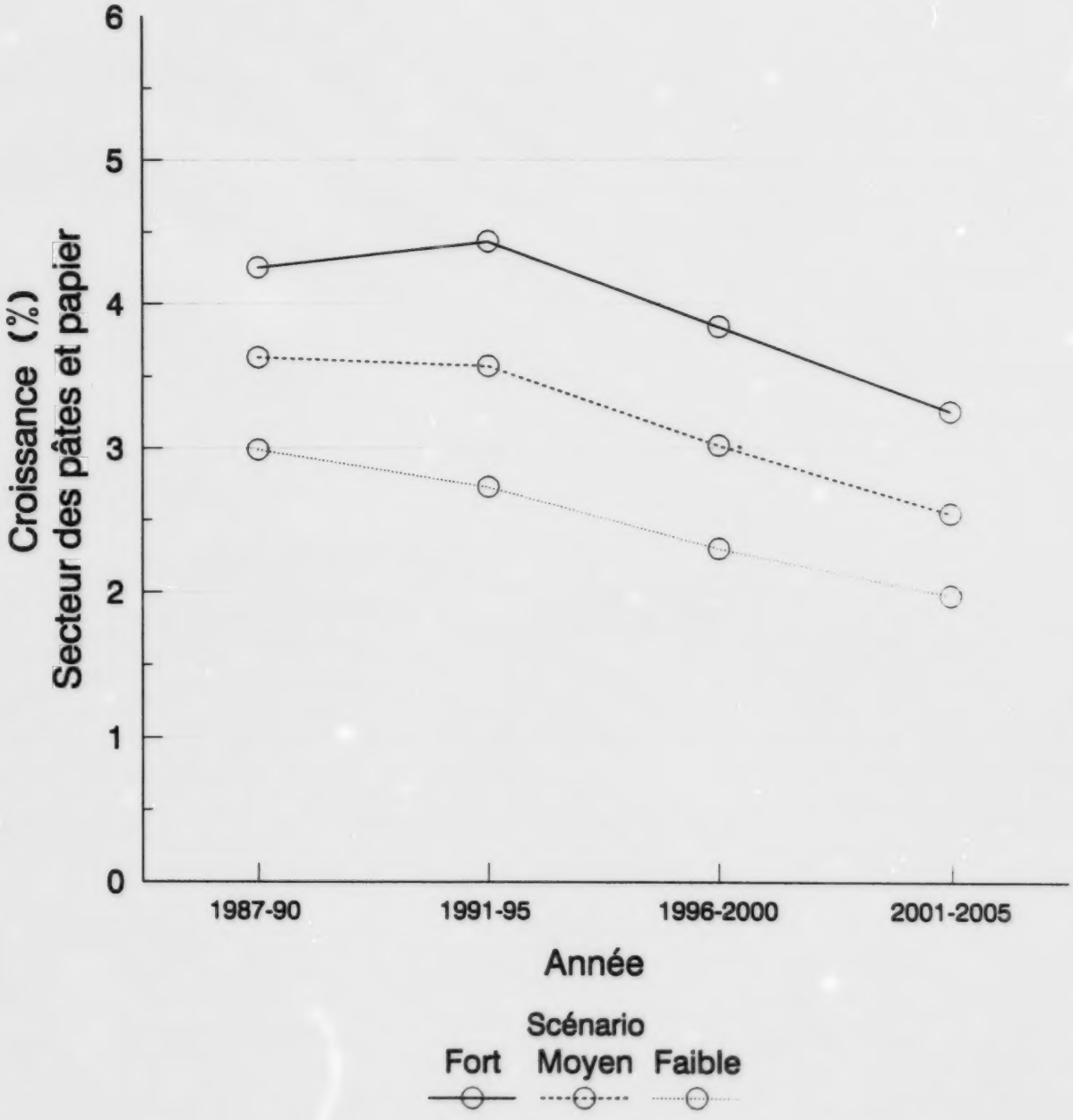
Les scénarios de croissance industrielle utilisés dans le modèle proviennent d'Informetrica Limited. Ils remplacent ceux élaborés par le Conseil économique du Canada et par l'Université de Toronto que l'on retrouvent dans l'étude sur la rivière Richelieu (Bernier,1989).

Informetrica a utilisé l986 comme année de base pour construire trois scénarios (faible, moyen, fort) pour l'ensemble du Québec. Les projections placées à l'annexe 3 sont valides pour la période allant de l987 à 2005 inclusivement.

La figure 2.1 donne la tendance pour le secteur des pâtes et papier. Les trois scénarios montrent une diminution de la croissance industrielle d'ici l'an 2005, sauf pour le bloc 1991-1995, dans le scénario fort.

Figure 2.1

Tendance de la croissance du secteur des pâtes et papier.



3. L'OFFRE EN EAU

L'évaluation de l'offre en eau pour le bassin de la rivière Saint-François s'est effectuée à partir des débits moyens mensuels pour la période allant de 1933 à 1971 inclusivement. Pour chaque noeud du réseau, cette même période a été insérée au fichier hydrologique du modèle.

3.1 Données hydrologiques

Les 51 stations hydrométriques provinciales et fédérales réparties dans le bassin de la rivière Saint-François ont permis de recueillir les débits pour une période commune de 39 ans. Lorsque la série était incomplète, les mois ou les années manquantes étaient générés par comparaison avec le débit connu d'un sous-bassin ayant des superficies et des caractéristiques géographiques semblables ou avec d'autres stations hydrométriques du même bassin. Ce fut le cas pour les noeuds Sherbrooke, Windsor et Embouchure.

La station de Sherbrooke fut complétée à partir des stations de Richmond et des Chutes Hemmings, Windsor fut complétée à partir de la station des chutes Hemmings et l'embouchure fut générée à partir de Drummondville.

Les débits moyens minimuns sont enregistrés au mois d'août pour six des septs noeuds du bassin, au noeud Magog le débit minimum est mesuré en septembre (annexe 4).

3.2 Contrainte de débit minimum

Le débit minimum est la quantité d'eau qui doit s'écouler de la rivière afin de répondre à toutes les utilisations indirectes de l'eau, soit les activités récréatives (pêche, natation, navigation, etc.) et la protection du milieu aquatique.

Ce débit est considéré prioritaire à toutes les utilisations possibles de l'eau dans l'analyse du modèle. Toutefois, dans le cas de la rivière Saint-François, aucune donnée existante ne nous a permis d'évaluer ces besoins.

4. APPLICATION DU MODÈLE AU BASSIN DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS

Les données socio-économiques recueillies et les données hydrologiques adaptées à la configuration du bassin, le modèle calcule la différence entre l'eau disponible et l'eau prélevée et consommée selon les différents scénarios applicables à chacune des utilisations de l'eau. Ces calculs sont effectués à chaque noeud, en commençant par le noeud de tête jusqu'à l'embouchure. Les résultats du noeud en amont viendront influencer le noeud en aval.

Pour chaque exécution du modèle, il suffit de lui indiquer les scénarios de croissance à utiliser, de même que l'année de prévision.

4.1 Exécution du modèle

La méthodologie utilisée pour vérifier le modèle a été de faire deux simulations. Une simulation utilisant les scénarios forts de projection de population, du cheptel et de l'industrie et une simulation utilisant les scénarios faibles. L'année de prévision des deux simulations est 2006.

En utilisant les scénarios forts, nous surestimons la demande probable venant de la population, du cheptel et de l'industrie. De ce fait, nous créons une situtation où la demande en eau sera à son maximum. Si le modèle ne nous indique pas de pénurie d'eau, nous pourrons conclure qu'il n'y aura aucun problème d'approvisionnement en eau dans le bassin.

En comparant les deux simulations, nous analysons l'effet des différents scénarios de croissance sur la disponibilité de l'eau dans le bassin.

4.2 Interprétation des résultats

L'application du modèle d'analyse d'utilisation de l'eau au bassin de la rivière Saint-François a permis de démontrer par les études de simulation qu'il n'y aurait pas de problème de quantité d'eau à plus ou moins long terme. (La période de prévision pouvant aller jusqu'à 2006).

La simulation historique permet de mettre en relation l'offre totale et l'utilisation totale pour les différents mois de l'année à chaque noeud du réseau. Les résultats obtenus démontrent que les prélèvements d'eau pourraient représenter 49% du débit du mois d'août dans le cas du noeud Westbury, mais seulement 8% du débit serait consommé. A trois autres occasions, les prélèvements représenteraient environ 25% du débit, soit au noeud Westbury dans les mois de juin et juillet et au noeud Massawippi dans le mois de septembre. Dans tous les autres mois, pour tous les noeuds, le prélèvement représente moins de 19% du débit et la consommation moins de 3%.

Les simulations historiques permettent également de comparer l'offre, la demande et la consommation à chaque noeud et pour chacune des années du modèle.

Il en ressort que le prélèvement d'eau total n'excède pas 3% du débit de la rivière (pour une simulation avec scénarios forts) et que la consommation d'eau représente entre 11,5% et 19,2% du prélèvement total pour six des septs noeuds. Au noeud embouchure (#7), la mesure obtenue nous donne un taux de consommation correspondant à 36,4% du prélèvement.

Ces résultats sont montrés sur les figures 4.1 et 4.2. On remarque que l'utilisation industrielle demeure prédominante dans l'ensemble du bassin. De cette demande industrielle, le secteur des pâtes et du papier représente le principal utilisateur d'eau avec plus de 60% de tout le prélèvement en eau.

Par comparaison avec les scénarios faibles des figures 4.3 et 4.4 on ne dénote pas de changements importants si ce n'est le volume prélevé et consommé qui diminue.

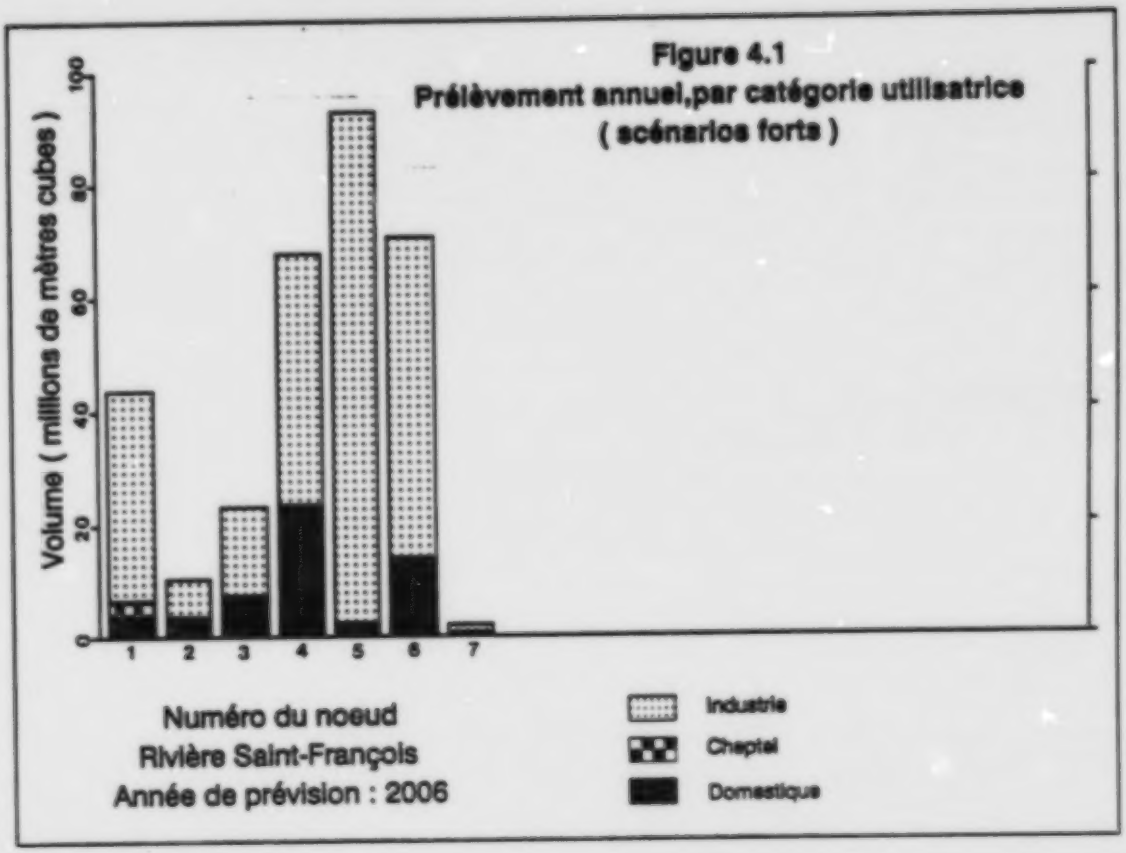


Figure 4.1
Prélèvement annuel,par catégorie utilisatrice
(scénarios forts)
Volume (millions de mètres cubes)
0
20
40
60
80
100
1
2
3
4
5
6
7
Numéro du noeud
Rivière Saint-François
Année de prévision : 2006
Industrie
Chaptal
Domestique

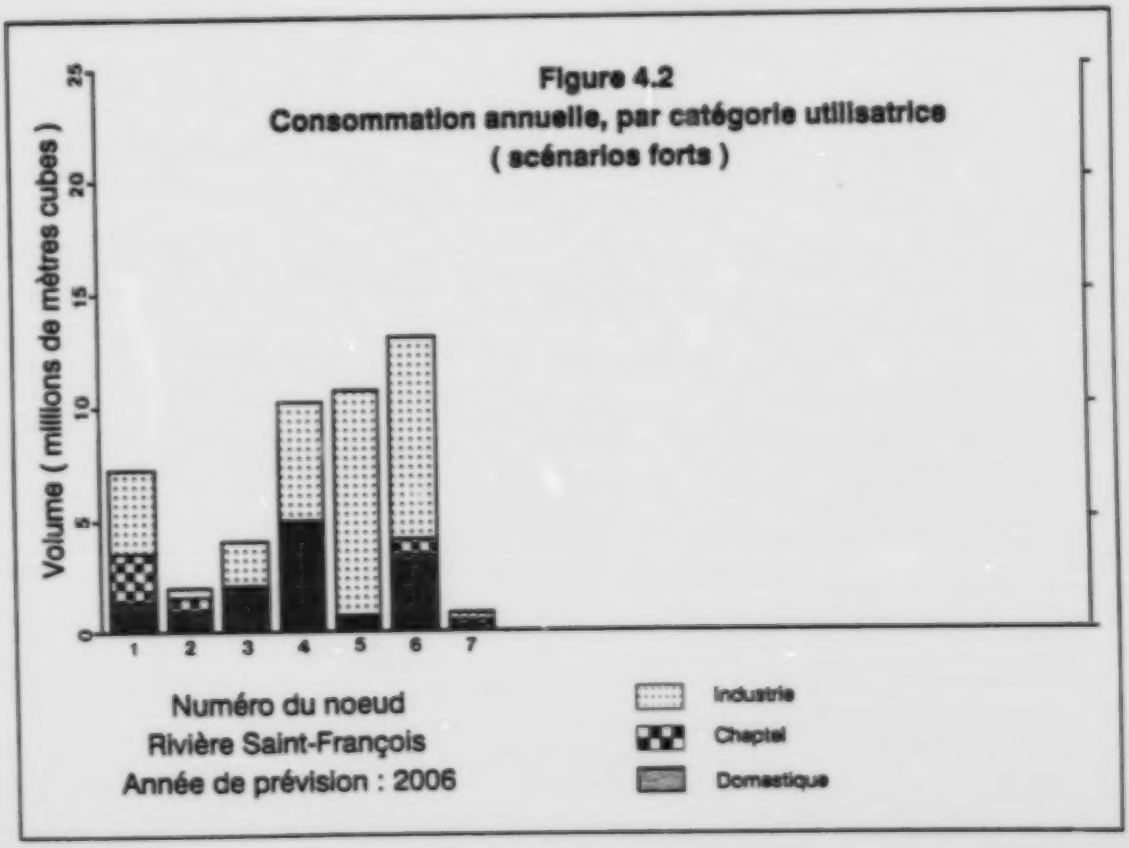


Figure 4.2
Consommation annuelle, par catégorie utilisatrice
(scénarios forts)
Volume (millions de mètres cubes)
0
5
10
15
20
25
1
2
3
4
5
6
7
Numéro du noeud
Rivière Saint-François
Année de prévision : 2006
Industrie
Chaptal
Domestique

Figure 4.3
Prélèvement annuel,par catégorie utilisatrice
(scénarios faibles)

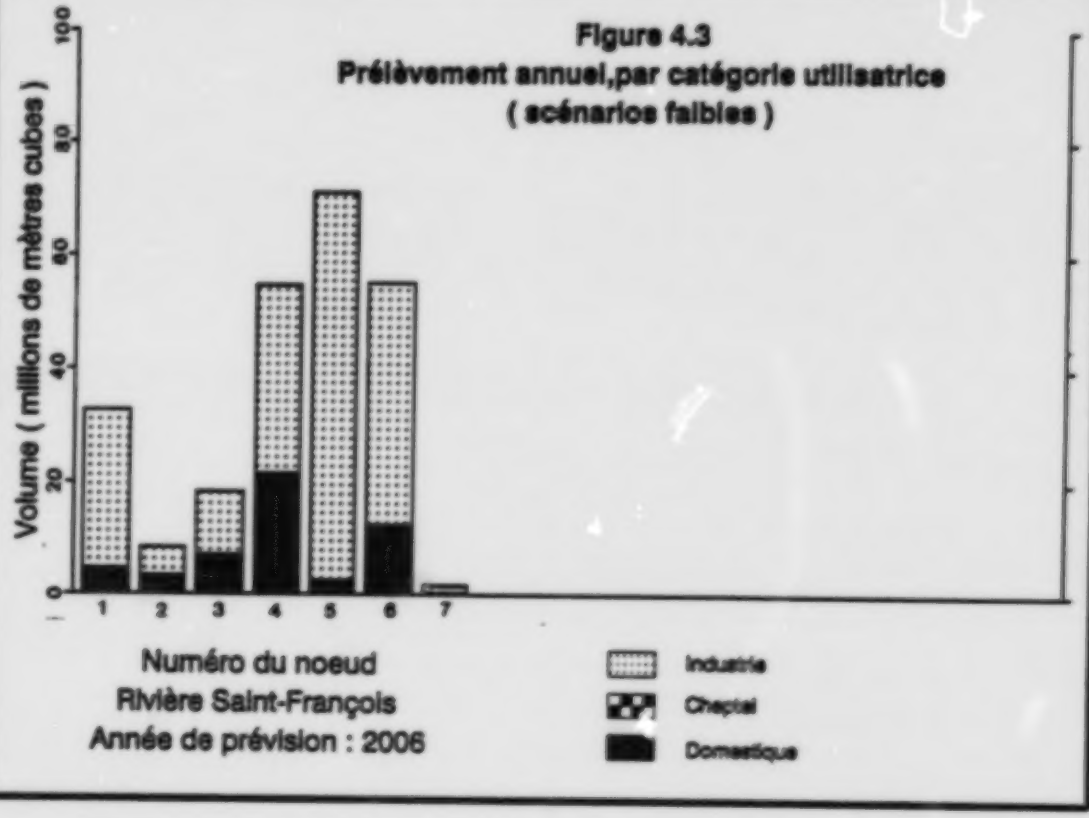
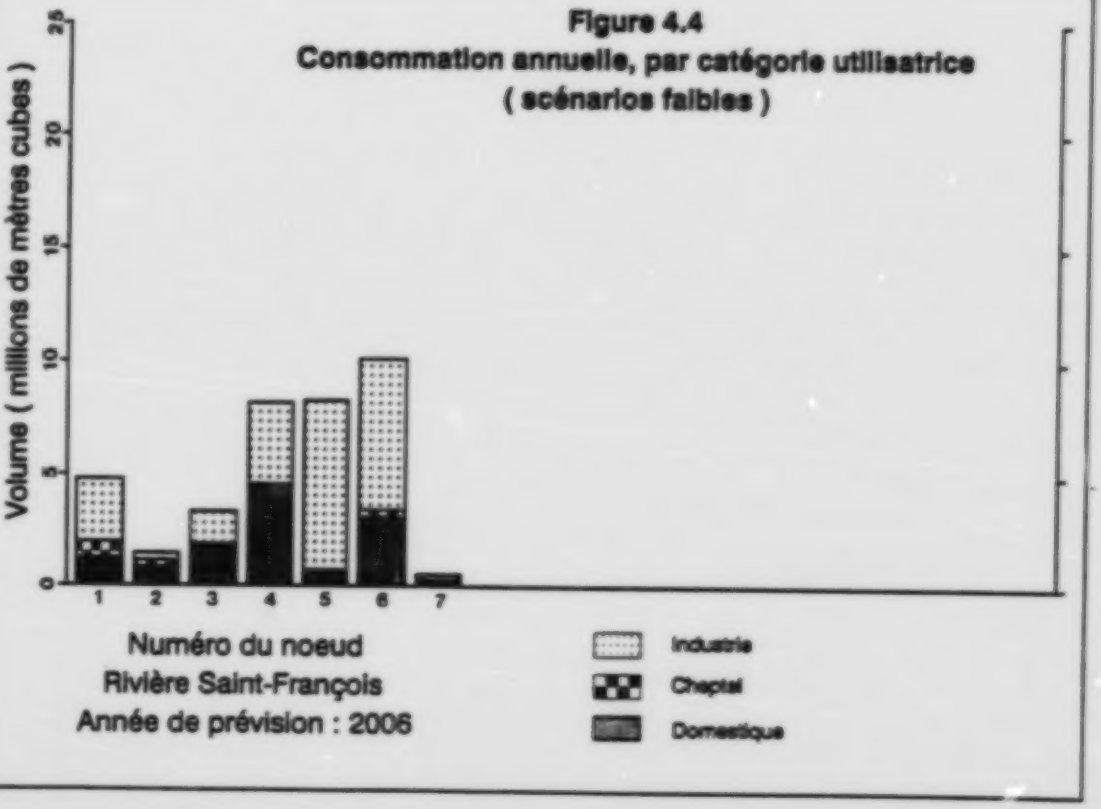


Figure 4.4
Consommation annuelle, par catégorie utilisatrice
(scénarios faibles)



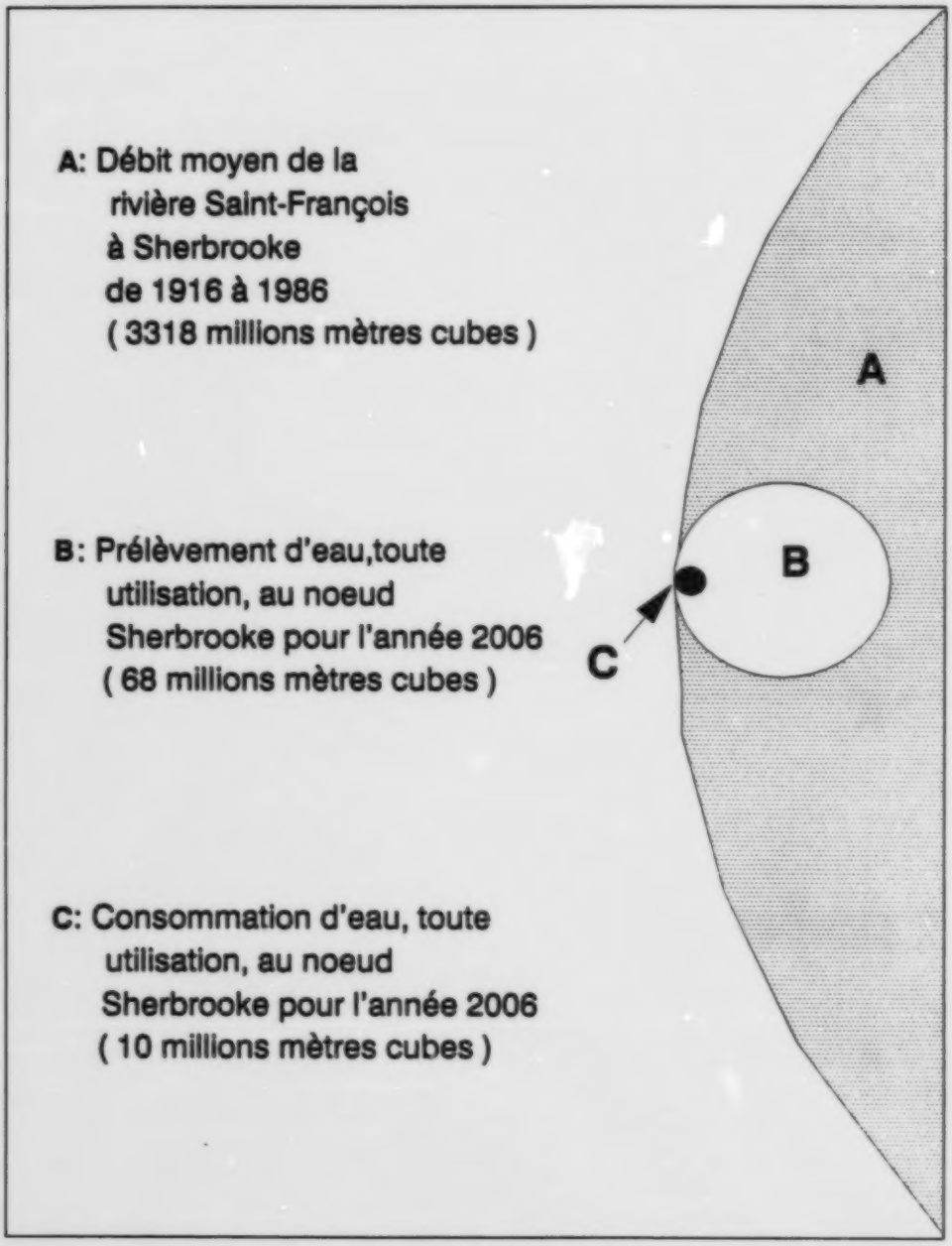
5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les analyses démontrent que le débit de la rivière satisfait à toutes les demandes en eau de surface et cela à chacun des noeuds du modèle. Par exemple, au noeud Sherbrooke le débit moyen est de 100,7 m^3/sec soit une offre annuel de 3 300 millions m^3/année comparativement à un prélèvement d'eau anticipé en 2006 (scénarion fort) d'environ 2,2 m^3/sec (68 millions m^3/année) et une consommation d'eau de 0,3 m^3/sec (10,2 millions m^3/année) (figure 5.1).

L'approvisionnement en eau, à long terme, dans le bassin de la rivière Saint-François semble assuré, même avec des scénarios de croissance forte. L'eau sera disponible en quantité suffisante pour la population actuelle et future, de même que pour le cheptel, l'industrie et toutes les autres sources d'utilisation possible.

Le modèle d'utilisation de l'eau répond de façon adéquate aux questions concernant la disponibilité en eau, à long terme, dans les bassins versants. Cependant, pour avoir une vision plus globale de la problématique de l'eau dans les bassins versants, il y aurait lieu d'ajouter l'aspect qualitatif de l'eau.

Figure 5.1
Comparaison entre l'offre et la demande au noeud de Sherbrooke



BIBLIOGRAPHIE

Acres International Limited, 1988. Water Supply Constraints to Energy Development - Phase VII, User's Manual. Environment Canada, Inland Waters Directorate.

Acres International Limited, 1988. Water Supply Constraints to Energy Development -Phase VII, Summary Report. Environment Canada, Inland Waters Directorate.

Bernier L., 1990. Application du modèle d'analyse d'utilisation de l'eau au bassin de la rivière Richelieu, Etude no 22, Collection des sciences sociales, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, région du Québec. 19 p, 3 annexes

Environnement Canada, 1985. Annuaire de l'eau du Canada: Utilisation des eaux., 98 p.

Environnement Canada, 1986. Inventaire national des équipements en eau des municipalités du Canada, (MUNDAT).

Environnement Canada, 1986. Industrial Water Use Survey Tables.

Environnement Canada, 1988. Sommaire chronologique de l'écoulement: Québec, jusqu'à 1986, Direction générale des eaux intérieures, Division des relevés hydrologiques du Canada.

Environnement Canada, 1981. Documentaire socio-économique sur les bassins limitrophes Canada-Etats-Unis au Québec, Direction des eaux intérieures , Région du Québec.

Environnement Canada, 1984. Description physique des bassins versants des rivières transfrontalières le Canada (région du Québec) et les Etats-Unis, Direction des eaux intérieures , Région du Québec.

Environnement Canada, 1989. Utilisation de l'eau souterraine par les municipalités de plus de 1000 habitants au Québec en 1981, Direction des eaux intérieures , Région du Québec.

Infometrica, Taux de croissance industrielle, Infometrica Ltd, Ottawa, Canada, 1988.

Pêches et Environnement Canada, 1976. Annuaire de l'eau du Canada, 1976. 106 p.

Québec, Bureau de la Statistique, 1984. Perspectives démographiques régionales 1981-2006, Québec.

Québec, ministère des Affaires municipales, 1985. Répertoire des municipalités du Québec.

Québec, Bureau de la Statistique, 1984. Révision des effectifs du bétail 1971-1983.

Québec, Bureau de la Statistique, 1988. Révision de l'effectif du bétail 1981-1987, Statistiques agricoles.

Québec, ministère des Richesses Naturelles, 1977. Municipalités par régions hydrographiques et bassins versants, Service de l'hydrométrie.

Québec, ministère des Richesses Naturelles, 1977. Caractéristiques Physiques, Bassin de la Saint-François, Programmes de connaissances intégrées.

Québec, ministère des Richesses Naturelles, 1977. Description du Programme, Bassin de la Saint-François, Programmes de connaissances intégrées.

Québec, ministère des Richesses Naturelles, 1976. Eaux de Surface, Bassin de la Saint-François, Programmes de connaissances intégrées.

Québec, ministère des Richesses Naturelles, 1977. Sources Humaines, Bassin de la Saint-François, Programmes de connaissances intégrées.

Répertoire industriel Scott's, Fabricants du Québec, 13e édition, Penstock Publications Limited.

Statistique Canada, Divisions de recensement et subdivisions de recensement, Population urbaine et rurale. 1981 - 1986. Catalogue 92-ll3.

Statistique Canada, 1986. Enquête sur l'utilisation de l'eau dans les industries.

Statistique Canada, Recensement de l'agriculture, 1971-1976-1981-1986, catalogue 96-706, 96-805, 96-914 et 96-107.

Tate D.M. et D.N.Scharf, 1985. Utilisation de l'eau dans les industries du Canada, 1981, Etude no 19, Collection des sciences sociales, Direction générale des eaux intérieures, Environnement Canada. 41 p.

Tate D.M. et D.N.Scharf, 1987. 1986, Industrial Water Use Survey Tables, volume 1-Water use in manufacturing, Direction générale des eaux intérieures, Environnement Canada.

U.S. Department of Commerce, 1981. Water use in manufacturing, 1977 census of manufactures, Bureau of the Census.

U.S. Department of Commerce, 1986. Water use in manufacturing, 1982 census of manufactures, Bureau of the Census.

Annexe 1

RÉPARTITION DE LA POPULATION DU BASSIN DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS

RÉPARTITION DE LA POPULATION DU BASSIN DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS PAR SOUS-BASSIN POUR LES ANNÉES 1981 et 1986

SOUS-BASSIN	1981 Pop. urbaine	1981 Pop. rurale	1986 Pop. urbaine	1986 Pop. rurale	1986 Pop.desservie en eaux souterraines (1)
WESTBURY · Noeud 1					
Riv. aux Indiens					
Milan		228		240	240
Saint-Romain		668		657	657
Stornoway		571		543	443
Sous-total		1467		1440	1340
Riv. aux Bleuets					
Courcelles		1027		989	239
Saint-Sébastien		787		805	305
Sous-total		1814		1794	544
Riv. Coldstream					
Ste-Anne-du-Lac		28		59	59
Sous-total		28		59	59
Lac St-François					
Lambton		1559		1455	60
Sous-total		1559		1455	60
Lac Aylmer					
Beaulac		453		401	
Disraeli (P)		999		1044	1044
Disraeli (VL)	3181		3004		3004
Fontainebleau		162		164	74
Garthby		407		416	416
Ste-Praxède		380		377	377
Saint-Gérard		544		538	538
Saint-Joseph-de-Coleraine	1660	435	1537	485	522
Stratford		751		770	270
Weedon		615		653	
Weedon-Centre	1263		1204		
Sous-total	6104	4746	5745	4848	6245

SOUS-BASSIN	1981 Pop. urbaine	1981 Pop. rurale	1986 Pop. urbaine	1986 Pop. rurale	1986 Pop. desservie en eaux souterraines (1)
Noeud 1 (suite)					
Riv. au Saumon					
Ditton		433		468	448
Chartierville		338		327	327
Hampden		125		120	120
La Patrie		413		357	
Lingwick		479		451	451
N-Dame-des-Bois		541		557	293
Scotstown		762		688	
Sous-total		3091		2968	1639
Ruisseau Bury					
Bury		1085		1092	335
Sous-total		1085		1092	335
Riv. Eaton					
Cookshire	1480		1476		1476
Eaton		1786		1814	1814
Newport		792		805	805
St-Isidore-d'Auckland		679		672	672
Sawyerville		939		897	850
Sous-total	1480	4196	1476	4188	5617
Riv. St-François (Section du haut)					
Bishopton		364		346	71
Dudswell		730		672	672
East Angus	4016		3701		
Marbleton		522		493	433
Westbury		859		921	921
Sous-total	4016	2475	3701	2432	2097
Total Noeud 1	11600	20461	10922	20276	17936 (57%)

SOUS-BASSIN	1981 Pop. urbaine	1981 Pop. rurale	1986 Pop. urbaine	1986 Pop. rurale	1986 Pop. desservie en eaux souterraines (1)
MASSAWIPPI·Noeud 2					
Riv. Massawippi					
Ayers Cliff		810		799	
Barford		641		613	613
Barnston		1419		1408	1268
Barnston-Ouest		550		555	511
Clifton pt.Est		376		354	354
Coaticook	6271		6440		6440
Compton (CT)		1050		1140	1140
Compton (VL)		728		716	716
Compton-Station		793		775	775
Dixville		505		455	455
Hatley (CT)		729		750	750
Hatley (VL)		219		206	56
Hatley-Ouest		406		434	434
Martinville		457		469	269
North-Hatley		689		715	
Rock Island	1179		1053		
St-Edwidge-de-Clifton		580		600	600
St-Herméningilde (P)		355		571	420
St-Herméningilde (VL)		151		(2)	
Saint-Malo		423		409	409
Saint-Mathieu-de-Dixville		341		348	278
Stanstead-Est		745		678	678
Stanstead Plain	1093		1060		
Waterville	1057	340	1000	350	
Sous-total	9600	12307	9553	12345	16166
Total Noeud 2	9600	12307	9553	12345	16166 (74%)

SOUS-BASSIN	1981 Pop. urbaine	1981 Pop. rurale	1986 Pop. urbaine	1986 Pop. rurale	1986 Pop. desservie en eaux souterraines (1)
MAGOG · Noeud 3					
Rivière Magog					
Austin		910		895	895
Beebe Plain	1072		1015		1015
Deauville		942		1822	1822
Magog (CT)		3147		3631	
Magog (C)	13604		13530		
Ogden		733		706	706
Omerville	1398		1577		477
Rock Forest	9610	2673	10222	1988	7210
St-Benoit-du-Lac		65		66	
Ste-Catherine-de-Hatley		1410		1390	1390
St-Elie-d'Orford		3152		3700	2900
Stanstead		719		812	712
Sous-total	25684	13751	26344	15010	17127
TOTAL Noeud 3	25684	13751	26344	15010	17127 (41%)

SHERB · Noeud 4					
Sherbrooke					
Ascot	5564	2884	6063	2791	6354
Ascot Corner		2151		2179	2179
Fleurimont	6896	3376	8282	4237	7019
Lennoxville	3922		3898		3898
Sherbrooke	74075		74438		
Sous-total	90457	8411	92681	9207	19450
TOTAL Noeud 4	90457	8411	92681	9207	19450 (19%)

SOUS-BASSIN	1981 Pop. urbaine	1981 Pop. rurale	1986 Pop. urbaine	1986 Pop. rurale	1986 Pop. desservie en eaux souterraines (1)
WINDSOR - Noeud 5					
Riv. St-François (Sect.du centre)					
Brompton		1719	663	1199	1199
Bromptonville	3035		2979		
Sous-total	3035	1719	3642	1199	1199
Ruisseau a la Clef					
St-Denis-de-Brompton		1676		1892	1892
St-Grégoire-de-Greenlay		637		625	625
Saint-François-Xavier-de-Brompton		1706		1817	1817
Sous-total		4019		4334	4334
Riv. Watopéka					
Stoke		2079		2142	2142
Windsor (CT)		1655		1601	1601
Windsor (VL)	5233		4850		
Sous-total	5233	3734	4850	3743	3743
TOTAL Noeud 5	8268	9472	8492	9276	9276(52%)

SOUS-BASSIN	1981 Pop. urbaine	1981 Pop. rurale	1986 Pop. urbaine	1986 Pop. rurale	1986 Pop. desservie en eaux souterraines (1)
DRUMMOND - Noeud 6					
Ruisseau Willow					
Saint-Claude		1003		963	963
Sous-total		1003		963	963
Rivière au Saumon					
Brompton Gore		401		426	426
Kingsbury		193		173	48
Melbourne (CT)		1054		947	947
Melbourne (VL)		555		520	520
Orford		738		931	931
Sous-total		2941		2997	2872
Rivière Ulverton					
Ulverton		300		309	309
Durham-Sud		1045		1005	1005
Sous-total		1345		1314	1314
Rivière St-Germain					
Cleveland		1728		1711	1711
Drummondville	27347		36020		
Drummond.-Sud	9220		(3)		
Grantham-Ouest		4662	1253	4179	3732
Kingsey		1396		1425	1289
L'Avenir		1116		1090	1090
Lefebvre		541		648	648
Richmond	3568		3260		3260
St-Germain-de-Grantham (P)		1597		1542	1542
St-Germain-de-Grantham (VL)	1373		1434		1434
St-Nicéphore		5481	2719	3818	5337
Wendover & Simp.	2647	3430	2769	1099	
Winckham		2043		2156	2156
Sous-total	44155	21994	47455	17668	22199
Total Noeud 6	44155	27283	47455	22942	27348 (39%)

SOUS-BASSIN	1981 Pop. urbaine	1981 Pop. rurale	1986 Pop. urbaine	1986 Pop. rurale	1986 Pop. desservie en eaux souterraines (1)
EMBOUCHURE Noeud 7					
Rivière aux Vaches					
St-Bonaventure		1107		1111	1111
St-Pie-de-Guire		580		548	548
Sous-total		1687		1659	1659
Riv. St-François (Section du bas)					
Notre-Dame-de-Pierreville		778		806	806
Pierreville	1212		1146		
St-Elphège		315		329	129
St-François-du-Lac (P)		920		996	816
St-François-du-Lac (VL)		942		914	
St-Joachim-de-Courval		500		550	550
St-Majorique-de-Grantham		851		865	865
St-Thomas-de-Pierreville		654		708	608
Odanack (R.I.)		232		262	262
Sous-total	1212	5192	1146	5430	4036
Total Noeud 7	1212	6879	1146	7089	5695 (69%)
GRAND TOTAL DU BASSIN	190976	98564	196593	96145	112998 (39%)

SOURCE: MUNDAT, ENVIRONNEMENT CANADA
STATISTIQUE CANADA

Notes:

(1) La population desservie en eaux souterraines est déjà comprise dans les totaux compilés de l'année 1986.

(2) Saint-Herménégilde village s'est fusionné avec St-Herménégilde paroisse le 10-12-85 pour former Saint-Herménégilde (SD)

(3) Drummondville-Sud a été annexé à Drummondville le 26-12-81

Annexe 2

EMPLOIS MANUFACTURIÉS

BASSIN DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS

BASSIN DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS
EMPLOIS MANUFACTURIÉS

Noeud 1. **WESTBURY**

Wuam	Sic[4]	Établissements manufacturiers	Prélèv/employé (MMC)[1,3]	nombre d'employés[2]	prélèvement total(MMC)[1]
6	20	Alimentation	0.00220005	18	0.260
7	21	Tabac	0.00046890*	0	0.000
8	30	Caoutchouc et plastique	0.00096553	224	0.216
9	31	Cuir	0.00036730*	0	0.000
10	22	Textiles	0.00230635	125	0.288
10	23	Vêtement	0.00202200	1334	2.697
11	24	Bois de construction	0.00011520	757	0.087
12	25	Meubles	0.00052220*	232	0.121
13	26	Pâtes et papier	0.02830000	500	14.150
14	27	Imprimerie	0.00000000	1	0.000
15	33	Ind. primaire du métal	0.00976370	0	0.000
17	34	Produits métalliques	0.00057570	14	0.008
18	35	Machinerie	0.00062290*	42	0.026
19	37	Matériel de transport	0.00030440	129	0.039
20	36	Machinerie électrique	0.00105760*	5	0.005
21	32	Produits en pierre	0.00164180	183	0.300
22	29	Raffinage du pétrole	0.03344900	0	0.000
23	28	Produits chimiques	0.00787520	6	0.047
24	38	Instruments de mesure	0.00000000	0	0.000
24	39	Industries diverses	0.00042720*	46	0.020
		Nombre total d'employés :		3716	
		Prélèvement total par noeud :			18.266

1. MMC : million de mètres cubes.
2. Répertoires Scotts, 13e édition.
3. Industriel water use survey tables, 1986 Environnement Canada.
4. Standard industrial code.

* Coefficient américain

Noeud 2. **MASSAWIPPI**

Wuam	Sic	Établissements manufacturiers	Prélèv/employé (MMC)	nombre d'employés	prélèvement total (MMC)
6	20	Alimentation	0.00220005	69	0.152
7	21	Tabac	0.00046890	0	0.000
8	30	Caoutchouc et plastique	0.00096553	907	0.876
9	31	Cuir	0.00036730	0	0.000
10	22	Textiles	0.00230635	226	0.521
10	23	Vêtement	0.00202200	515	1.041
11	24	Bois de construction	0.00011520	154	0.019
12	25	Meubles	0.00052220	98	0.051
13	26	Pâtes et papier	0.02830000	0	0.000
14	27	Imprimerie	0.00000000	13	0.000
15	33	Ind. primaire du métal	0.00976370	12	0.117
17	34	Produits métalliques	0.00057570	15	0.009
18	35	Machinerie	0.00062290	258	0.161
19	37	Matériel de transport	0.00030440	0	0.000
20	36	Machinerie électrique	0.00105760	1	0.001
21	32	Produits en pierre	0.00164180	18	0.030
22	29	Raffinage du pétrole	0.03344900	0	0.000
23	28	Produits chimiques	0.00787520	21	0.165
24	39	Instruments de mesure	0.00042720	1	0.001
24	38	Industries diverses	0.00000000	65	0.000

Nombre total d'employés : 2373

Prélèvement total par noeud : 3.142

Noeud 3. **MAGOG**

Wuam	Sic	Établissements manufacturiers	Prélèv/employé (MMC)	nombre d'employés	prélèvement total (MMC)
6	20	Alimentation	0.00220005	442	0.972
7	21	Tabac	0.00046890	0	0.000
8	30	Caoutchouc et plastique	0.00096553	63	0.061
9	31	Cuir	0.00036730	77	0.028
10	22	Textiles	0.00230635	1249	2.881
10	23	Vêtement	0.00202200	293	0.592
11	24	Bois de construction	0.00011520	123	0.014
12	25	Meubles	0.00052220	16	0.008
13	26	Pâtes et papier	0.02830000	0	0.000
14	27	Imprimerie	0.00000000	353	0.000
15	33	Ind. primaire du métal	0.00976370	180	1.757
17	34	Produits métalliques	0.00057570	106	0.061
18	35	Machinerie	0.00062290	63	0.039
19	37	Matériel de transport	0.00030440	4	0.001
20	36	Machinerie électrique	0.00105760	14	0.015
21	32	Produits en pierre	0.00164180	221	0.363
22	29	Raffinage du pétrole	0.03344900	0	0.000
23	28	Produits chimiques	0.00787520	130	1.024
24	39	Instruments de mesure	0.00042720	83	0.035
24	38	Industries diverses	0.00000000	57	0.000
		Nombre total d'employés :		3474	
		Prélèvement total par noeud :			7.853

Noeud 4. **SHERBROOKE**

Wuam	Sic	Établissements manufacturiers	Prélèv/employé (MMC)	nombre d'employés	prélèvement total (MMC)
6	20	Alimentation	0.00220005	1017	2.237
7	21	Tabac	0.00046890	0	0.000
8	30	Caoutchoue et plastique	0.00096553	643	0.621
9	31	Cuir	0.00036730	375	0.138
10	22	Textiles	0.00230635	1557	3.591
10	23	Vêtement	0.00202200	841	1.701
11	24	Bois de construction	0.00011520	132	0.015
12	25	Meubles	0.00052220	114	0.060
13	26	Pâtes et papier	0.02830000	247	6.990
14	27	Imprimerie	0.00000000	518	0.000
15	33	Ind. primaire du métal	0.00976370	160	1.562
17	34	Produits métalliques	0.00057570	342	0.197
18	35	Machinerie	0.00062290	1795	1.118
19	37	Matériel de transport	0.00030440	126	0.038
20	36	Machinerie électrique	0.00105760	420	0.444
21	32	Produits en pierre	0.00164180	274	0.450
22	29	Raffinage du pétrole	0.03344900	84	2.810
23	28	Produits chimiques	0.00787520	9	0.071
24	39	Instruments de mesure	0.00042720	424	0.181
24	38	Industries diverses	0.00000000	169	0.000

Nombre total d'employés : 9247

Prélèvement total par noeud : 22.224

Noeud 5. **WINDSOR**

Wuam	Sic	Établissements manufacturiers	Prélèv/employé (MMC)	nombre d'employés	prélèvement total (MMC)
6	20	Alimentation	0.00220005	91	0.200
7	21	Tabac	0.00046890	0	0.000
8	30	Caoutchouc et plastique	0.00096553	0	0.000
9	31	Cuir	0.00036730	5	0.002
10	22	Textiles	0.00230635	30	0.069
10	23	Vêtement	0.00202200	297	0.601
11	24	Bois de construction	0.00011520	158	0.018
12	25	Meubles	0.00052220	0	0.000
13	26	Pâtes et papier	0.02830000	1517	42.931
14	27	Imprimerie	0.00000000	14	0.000
15	33	Ind. primaire du métal	0.00976370	0	0.000
17	34	Produits métalliques	0.00057570	160	0.092
18	35	Machinerie	0.00062290	3	0.002
19	37	Matériel de transport	0.00030440	0	0.000
20	36	Machinerie électrique	0.00105760	0	0.000
21	32	Produits en pierre	0.00164180	28	0.046
22	29	Raffinage du pétrole	0.03344900	0	0.000
23	28	Produits chimiques	0.00787520	0	0.000
24	39	Instruments de mesure	0.00042720	4	0.002
24	38	Industries diverses	0.00000000	0	0.000

Nombre total d'employés : 2307

Prélèvement total par noeud : 43.963

Noeud 6. **DRUMMONDVILLE**

Wuam	Sic	Établissements manufacturiers	Prélèv/employé (MMC)	nombre d'employés	prélèvement total (MMC)
6	20	Alimentation	0.00220005	297	0.653
7	21	Tabac	0.00046890	0	0.000
8	30	Caoutchouc et plastique	0.00096553	388	0.375
9	31	Cuir	0.00036730	375	0.138
10	22	Textiles	0.00230635	1296	2.989
10	23	Vêtement	0.00202200	419	0.847
11	24	Bois de construction	0.00011520	393	0.045
12	25	Meubles	0.00052220	245	0.128
13	26	Pâtes et papier	0.02830000	369	10.443
14	27	Imprimerie	0.00000000	740	0.000
15	33	Ind. primaire du métal	0.00976370	64	0.625
17	34	Produits métalliques	0.00057570	375	0.216
18	35	Machinerie	0.00062290	871	0.543
19	37	Matériel transport	0.00030440	422	0.128
20	36	Machinerie électrique	0.00105760	807	0.853
21	32	Produits en pierre	0.00164180	172	0.282
22	29	Raffinage du pétrole	0.03344900	0	0.000
23	28	Produits chimiques	0.00787520	1142	8.993
24	39	Instruments de mesure	0.00042720	555	0.237
24	38	Industries diverses	0.00000000	24	0.000
		Nombre total d'employés :		8954	
		Prélèvement total par noeud :			27.496

Noeud 7. **EMBOUCHURE**

Wuam	Sic	Établissements manufacturiers	Prélèv/employé (MMC)	nombre d'employés	prélèvement total (MMC)
6	20	Alimentation	0.00220005	23	0.051
7	21	Tabac	0.00046890	0	0.000
8	30	Caoutchouc et plastique	0.00096553	0	0.000
9	31	Cuir	0.00036730	10	0.004
10	22	Textiles	0.00230635	0	0.000
10	23	Vêtement	0.00202200	65	0.131
11	24	Bois de construction	0.00011520	60	0.007
12	25	Meubles	0.00052220	10	0.005
13	26	Pâtes et papier	0.02830000	0	0.000
14	27	Imprimerie	0.00000000	0	0.000
15	33	Ind. primaire du métal	0.00976370	0	0.000
17	34	Produits métalliques	0.00057570	10	0.006
18	35	Machinerie	0.00062290	0	0.000
19	37	Matériel transport	0.00030440	209	0.064
20	36	Machinerie électrique	0.00105760	0	0.000
21	32	Produits en pierre	0.00164180	0	0.000
22	29	Raffinage du pétrole	0.03344900	0	0.000
23	28	Produits chimiques	0.00787520	47	0.370
24	39	Instruments de mesure	0.00042720	0	0.000
24	38	Industries diverses	0.00000000	0	0.000
		Nombre total d'employés :		434	
		Prélèvement total par noeud :			0.637

L'ENSEMBLE DES NOEUDS

Wuam	Sic	Établissements manufacturiers	Prélèv/employé (MMC)	nombre d'employés	prélèvement total (MMC)
6	20	Alimentation	0.00220005	2057	4.526
7	21	Tabac	0.00046890	0	0.000
8	30	Caoutchouc et plastique	0.00096553	2225	2.148
9	31	Cuir	0.00036730	842	0.309
10	22	Textiles	0.00230635	4483	10.339
10	23	Vêtement	0.00202200	3764	7.611
11	24	Bois de construction	0.00011520	1777	0.205
12	25	Meubles	0.00052220	715	0.373
13	26	Pâtes et papier	0.02830000	2633	74.514
14	27	Imprimerie	0.00000000	1639	0.000
15	33	Ind. primaire du métal	0.00976370	416	4.062
17	34	Produits métalliques	0.00057570	1022	0.588
18	35	Machinerie	0.00062290	3032	1.889
19	37	Matériel de transport	0.00030440	890	0.271
20	36	Machinerie électrique	0.00105760	1247	1.319
21	32	Produits en pierre	0.00164180	896	1.471
22	29	Raffinage du pétrole	0.03344900	84	2.810
23	28	Produits chimiques	0.00787520	1355	10.671
24	38	Instruments de mesure	0.00000000	1067	0.000
24	39	Industries diverses	0.00042720	361	0.154
		Nombre total d'employés :		30505	
		Prélèvement total :			123.260

Annexe 3

SCÉNARIOS DE CROISSANCE INDUSTRIELLE (%)

(Informetrica limited)

TAUX D'ACCROISSEMENT
1987-1990

Wuam	Établissements Manufacturiers	SCÉNARIO FAIBLE	MOYEN	FORT
6	Alimentation	1.11	1.63	1.94
7	Tabac	3.20	3.27	3.30
8	Caoutchouc et plastique	2.94	4.02	5.03
9	Cuir	-0.22	0.58	1.15
10	Textiles et vêtement	1.99	2.48	2.82
11	Bois de construction	1.79	2.14	2.63
12	Meubles	4.03	5.29	6.27
13	Pâtes et papier	2.99	3.63	4.25
14	Imprimerie	3.04	3.47	3.89
15	Ind. primaire du métal	6.16	7.15	8.09
17	Produits métalliques	5.37	6.63	7.77
18	Machinerie	6.04	7.27	8.47
19	Matériel de transport	3.36	4.82	6.35
20	Machinerie électrique	7.49	8.27	9.06
21	Produits en pierre	5.51	6.62	7.38
22	Raffinage du pétrole	2.39	3.89	5.19
23	Produits chimiques	2.90	3.68	4.36
24	Instruments de mesure	3.39	4.71	6.02

TAUX D'ACCROISSEMENT
1991-1995

6	Alimentation	1.53	1.96	2.54
7	Tabac	-3.58	-3.47	-3.23
8	Caoutchouc et plastique	2.85	3.78	4.76
9	Cuir	1.51	2.60	3.70
10	Textiles et vêtement	1.80	2.37	3.06
11	Bois de construction	2.22	3.41	4.58
12	Meubles	2.41	2.84	3.40
13	Pâtes et papier	2.73	3.57	4.43
14	Imprimerie	2.47	3.10	3.80
15	Ind. primaire du métal	1.83	2.93	4.02
17	Produits métalliques	2.92	3.78	4.85
18	Machinerie	3.64	4.60	5.57
19	Matériel de transport	1.54	2.57	3.59
20	Machinerie électrique	1.43	2.26	3.16
21	Produits en pierre	2.38	2.71	3.92
22	Raffinage du pétrole	-0.39	0.52	1.79
23	Produits chimiques	2.78	3.71	4.72
24	Instruments de mesure	3.79	4.88	5.93

TAUX D'ACCROISSEMENT
1996-2000

Wuam	Établissements Manufacturiers	SCÉNARIO FAIBLE	MOYEN	FORT
6	Alimentation	1.63	2.15	2.91
7	Tabac	-5.22	-4.43	-3.43
8	Caoutchouc et plastique	2.69	3.45	4.31
9	Cuir	1.35	2.37	3.62
10	Textiles et vêtement	1.64	2.21	3.04
11	Bois de construction	1.84	2.99	4.21
12	Meubles	3.06	3.57	4.27
13	Pâtes et papier	2.30	3.02	3.84
14	Imprimerie	2.33	2.79	3.39
15	Ind. primaire du métal	2.09	3.07	4.02
17	Produits métalliques	3.47	4.16	5.13
18	Machinerie	5.86	6.58	7.32
19	Matériel de transport	2.32	3.33	4.41
20	Machinerie électrique	2.42	3.16	4.01
21	Produits en pierre	1.30	1.55	3.13
22	Raffinage du pétrole	-0.90	0.26	1.62
23	Produits chimiques	2.18	2.97	3.95
24	Instruments de mesure	3.54	4.32	5.20

TAUX D'ACCROISSEMENT
2001-2005

6	Alimentation	1.52	2.12	2.96
7	Tabac	-10.46	-7.81	-4.77
8	Caoutchouc et plastique	2.49	2.99	3.62
9	Cuir	1.07	2.17	3.60
10	Textiles et vêtement	1.71	2.17	3.01
11	Bois de construction	-0.28	0.81	1.99
12	Meubles	3.37	3.76	4.34
13	Pâtes et papier	1.97	2.54	3.25
14	Imprimerie	1.95	2.25	2.73
15	Ind. primaire du métal	1.64	2.56	3.43
17	Produits métalliques	3.38	3.79	4.42
18	Machinerie	5.78	6.14	6.55
19	Matériel de transport	2.33	3.18	4.12
20	Machinerie électrique	1.25	1.83	2.56
21	Produits en pierre	1.55	2.05	3.23
22	Raffinage du pétrole	-0.98	0.31	1.76
23	Produits chimiques	1.71	2.23	2.97
24	Instruments de mesure	3.15	3.55	4.11

Annexe 4

DÉBIT DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS

(mètre cube par seconde)

NOEUD 1 WESTBURY

ANNEE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPT.	OCTOBRE	NOV.	DECEMBRE
1933	52.01	37.8	39.864	267.6	233.71	55.867	40.629	32.148	31.987	39.452	40.15	34.913
1934	24.99	22.175	43.539	259.827	84.052	5.22	37.016	35.042	39.917	33.813	80.47	50.481
1935	53.061	26.346	54.255	154.86	121.097	112.917	43.442	34.187	42.383	45.139	58.07	37.435
1936	21.19	17.345	192.11	156.993	183.55	42.183	47.587	35.077	69.343	96.748	83.653	54.068
1937	137.674	59.874	46.874	142.37	146.897	61.2	49.313	55.345	37.133	63.568	67.293	45.229
1938	36.155	69.39	86.732	163.87	90.1	46.82	56.31	49.277	59.1	54.839	48.867	77.781
1939	40.613	44.064	50.981	150.857	194.881	91.847	46.742	64.894	52.753	106.577	85.543	50.716
1940	35.826	30.148	22.289	127.367	117.248	50.03	44.487	33.674	27.908	37.871	60.667	54.432
1941	59.91	43.929	33.058	160.827	35.732	32.307	48.7	50.852	37.099	44.523	56.447	51.458
1942	48.426	37.432	58.681	37.673	124.061	137.887	44.455	44.064	40.817	56.242	71.793	45.61
1943	43.545	46.261	66.83	146.703	196.235	108.923	69.058	55.126	39.257	50.719	71.96	37.132
1944	34.558	43.093	45.681	131.507	130.884	34.59	38.277	34.735	40.86	58.91	48.407	34.987
1945	41.261	32.464	138.587	155.4	15.48	70.03	56.91	34.335	63.937	84.068	62.513	50.368
1946	62.11	66.032	165.332	11.873	105.29	55.04	37.684	37.916	37.037	59.906	68.817	100.177
1947	65.513	101.671	92.981	218.507	277.452	139.503	71.581	61.106	51.68	32.584	29.873	28.568
1948	21.423	16.172	94.523	115.02	150.126	50.653	49.197	34.242	33.513	24.181	47.383	29.681
1949	43.019	36.225	83.216	123.21	55.51	41.227	35.961	30.31	33.483	36.229	41.25	58.384
1950	55.129	41.007	49.394	130.223	54.155	57.287	5.394	50.455	46.06	57.358	94.343	80.603
1951	56.364	64.229	56.677	23.833	67.64	47.993	48.97	39.948	46.42	46.203	60.437	44.732
1952	53.494	46.676	45.394	173.983	76.513	102.493	39.819	46.526	39.08	44.287	47.593	33.594
1953	39.355	50.771	106.271	102.49	98.664	43.513	52.739	33.448	39.12	46.452	50.38	68.332
1954	36.79	56.35	56.826	149.963	88.887	123.707	38.939	43.768	101.893	169.616	71.333	52.277
1955	54.49	66.157	91.997	256.657	97.077	49.743	32.303	37.92	33.987	37.62	47.79	32.21
1956	34.777	25.721	26.781	123.277	141.881	61.37	44.371	39.968	50.093	54.616	52.017	57.768
1957	51.884	43.789	65.942	84.23	55.813	36.437	42.713	30.464	37.633	38.306	58.43	106.148
1958	40.416	46.761	75.323	186.407	53.49	39.55	70.097	73.806	50.363	56.187	55.643	45.974
1959	56.994	76.257	62.381	175.733	57.074	104.243	53.571	2.632	37.217	52.82	107.75	93.184
1960	52.5	56.759	57.81	268.62	84.219	54.527	37.587	41.629	41.883	40.857	54.843	35.764
1961	35.626	34.018	47.245	155.35	171.984	95.443	41.545	40.745	49.153	37.219	47.36	53.268
1962	52.271	47.779	45.003	154.053	79.461	41.03	40.974	37.197	34.457	53.826	87.33	58.952
1963	68.458	68.021	56.364	208.77	131.655	32.582	36.926	89.542	66.04	46.316	132.167	68.203
1964	67.681	58.441	73.052	137.1	62.974	45.003	39.529	35.6	32.653	31.139	43.767	44.045
1965	9.106	48.271	40.642	74.733	39.229	29.313	19.432	41.736	61.96	135.094	96.713	49.387
1966	45.077	34.568	87.562	144.753	83.719	43.27	33.835	44.77	40.837	46.361	50.857	90.287
1967	64.968	44.239	37.632	138.747	95.997	88.767	40.58	50.568	50.2	55.568	53.293	80.955
1968	99.094	83.493	124.629	139.463	58.374	40.033	40.21	30.703	26.023	27.661	38.22	45.7
1969	42.458	66.039	54.432	226.943	211.532	51.66	80.019	7.3	83.47	49.948	81.573	60.187
1970	50.739	65.221	64.806	202.387	167.052	39.182	26.623	31.253	53.095	42.839	47.003	42.219
1971	45.955	57.043	65.168	152.793	158.9	35.67	27.823	51.374	60.243	50.871	41.563	63.045
MOYENNE	49.61307	49.02643	69.40651	152.1787	112.7844	61.51435	43.88071	41.63287	46.66889	55.03930	62.65541	55.08343

NOEUD 2 MASSAWIPPI

ANNEE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Décembre
1933	17.62271	6.952523	16.17427	210.9897	70.00804	10.86331	5.504080	10.28394	2.310265	16.70536	18.46764	9.656282
1934	10.18737	3.379698	55.76503	202.5405	28.00321	13.15668	2.486492	2.397172	2.993447	6.083457	52.62673	16.05356
1935	34.27980	3.934935	25.34774	70.00804	46.10874	63.00724	6.421427	2.534774	5.383377	13.73606	26.07196	11.22542
1936	9.801126	3.452120	142.6715	70.00804	79.18151	7.338774	17.40544	5.504080	41.76342	65.90412	39.83216	46.10874
1937	28.24462	16.58466	10.69433	98.49408	82.07840	23.73031	23.51304	19.31256	5.648925	30.17588	25.34774	28.00321
1938	19.40912	38.38372	57.93769	75.56041	30.17588	25.58914	24.86492	21.31624	35.96965	18.63662	18.22623	55.28221
1939	9.535578	6.373146	22.93367	181.5381	73.62915	53.35096	8.835498	16.70536	18.22623	46.10874	27.76181	10.16323
1940	3.596965	2.776181	5.938613	155.2247	59.86895	11.08058	14.62926	4.369467	11.80480	14.09817	60.35176	15.81216
1941	18.39521	7.097367	2.945166	124.0832	19.19186	7.869870	10.50120	2.558914	7.797448	32.83136	32.83136	24.38211
1942	16.24669	4.514312	40.55638	133.0152	44.90171	68.31819	7.439478	5.383377	11.53925	23.97172	37.41809	14.77411
1943	9.101046	18.75732	41.76342	95.11438	62.76583	84.73387	17.40544	19.21600	11.37027	26.31336	35.48683	11.15300
1944	13.44637	14.33957	29.21025	101.1495	40.55638	11.53925	12.55316	2.583055	26.31336	43.45327	25.58914	8.135417
1945	35.00402	13.66363	80.14714	69.04241	64.69709	17.47787	22.95781	3.403839	63.00724	49.00563	29.21025	13.18082
1946	21.12311	9.776985	73.14633	47.31578	37.41809	17.86412	7.218071	7.990573	13.92918	27.76181	37.90090	45.86734
1947	19.96436	17.06747	42.00482	87.14794	97.76985	50.45407	18.41935	4.297045	7.749166	4.417749	10.23565	16.87435
1948	4.755719	17.40544	64.93849	56.73065	66.86975	6.614553	5.890332	4.490171	1.482239	2.703759	36.45246	9.825267
1949	16.58466	5.769628	76.28463	69.52523	29.45166	9.849408	5.842050	3.886653	6.107598	11.63582	24.38211	38.38372
1950	45.62593	10.40464	12.96355	84.25106	19.48154	17.18818	6.011035	11.08058	13.63949	15.86044	36.21105	41.52201
1951	12.64973	26.79618	29.69306	109.8402	24.02000	7.700885	11.27370	4.586734	6.131739	7.362915	33.55558	19.84366
1952	20.15748	21.31624	29.93447	103.3222	26.07196	38.14231	5.359236	3.524543	4.760048	15.76859	19.03781	13.44637
1953	21.36452	28.96884	104.0464	49.82038	32.22236	10.12689	16.04058	6.940560	4.508511	8.094776	12.77495	40.55638
1954	16.97091	52.38533	38.38372	106.0048	44.70373	57.21457	14.23503	17.86103	50.85752	68.40235	28.66260	24.50531
1955	20.94616	19.68377	47.62422	127.0258	32.23644	25.54684	3.807940	6.065171	2.567141	3.425629	16.15686	7.486836
1956	16.36391	8.712540	10.52535	115.4849	61.45112	16.52790	11.33708	6.428954	13.11514	12.84482	13.59264	19.55731
1957	18.43693	16.14482	36.54029	50.29664	28.27684	17.98077	22.49236	7.642481	11.46598	14.30380	34.54565	71.10747
1958	18.10246	10.93670	17.32142	128.4913	23.78745	14.85790	32.48196	25.32717	16.75418	30.71965	25.30571	10.23798
1959	11.46093	14.09073	15.49790	150.2316	19.73962	48.39713	16.44142	9.604567	5.839800	29.88050	66.61097	44.17088
1960	16.73632	21.89046	18.82350	144.0590	28.79338	20.52345	9.226510	5.700129	7.124387	13.05265	15.85061	9.501266
1961	5.192672	15.83181	33.65333	99.47189	58.94177	38.89382	18.37882	12.00356	10.58343	6.682802	15.42046	25.64588
1962	15.27336	9.359890	20.24255	108.0556	41.19880	10.37143	12.56132	19.28520	8.495593	35.87088	50.46550	16.47594
1963	8.626012	7.511635	28.94506	134.0406	47.87258	10.49363	12.46620	32.07675	15.29515	9.848316	43.47677	16.80678
1964	12.88014	11.00276	47.44008	86.85643	26.40899	7.894885	9.694979	7.238096	5.602760	7.933062	21.64463	19.97649
1965	15.30760	11.98055	19.43061	41.49093	18.65706	10.19335	5.924596	17.47421	22.82339	40.50884	41.07757	21.11244
1966	21.43686	20.56028	73.35763	78.93181	35.85630	13.42792	7.825233	21.81686	11.45252	14.50728	20.66950	28.25780
1967	14.15677	8.702056	20.30485	96.06869	47.94742	32.30210	17.07411	28.72915	17.74698	35.23621	22.56427	45.38457
1968	11.30280	21.21848	73.75972	60.86510	27.98462	26.06612	15.02657	6.386052	10.66189	9.561155	26.96131	27.62713
1969	9.789562	14.79472	22.03187	157.9419	69.02054	23.89828	16.36815	18.21865	14.71033	10.32898	54.10469	33.63589
1970	15.07243	28.87966	18.56253	138.5611	51.66799	11.63744	6.503220	4.050091	18.01171	17.68715	17.80254	17.32777
1971	14.81706	15.76194	32.75132	110.0927	72.69472	11.54355	7.459851	18.58057	16.30061	13.93181	10.80258	31.63772
Moyenne	16.66587	15.05545	39.49469	105.8639	45.42850	24.45558	12.56146	10.94498	14.40626	21.93219	29.88428	24.63346

NOEUD 3 MAGOG

ANNÉE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Décembre
1933	23.829	19.632	29.016	168.233	61.2	20.493	20.871	20.771	18.65	16.683	17.07	15.204
1934	14.169	16.621	23.977	94.787	31.081	18.678	16.468	15.304	14.556	14.62	12.752	19.581
1935	28.9	26.961	38.571	82.297	54.232	45.985	20.279	18.009	16.368	19.602	21.267	16.486
1936	16.372	21.848	133.51	112.34	71.29	19.019	17.05	15.511	17.394	28.184	36.451	29.932
1937	46.055	24.969	28.19	113.147	103.169	29.341	26.894	19.011	19.831	16.295	22.423	21.405
1938	25.329	19.185	65.31	79.103	33.89	23.287	22.619	22.129	27.52	20.686	21.387	33.548
1939	27.385	16.841	42.634	103.573	106.716	36.491	23.245	26.652	20.862	23.394	22.086	19.356
1940	15.238	15.678	21.339	100.897	124.771	23.957	20.683	15.949	12.329	8.907	20.71	25.1
1941	24.552	23.814	24.598	74.817	24.052	22.197	18.527	10.581	7.431	8.424	17.597	19.001
1942	22.894	22.929	43.319	118.837	51.255	72.207	24.306	17.079	12.209	14.468	24.571	22.681
1943	21.905	24.037	42.997	81.26	85.394	71.51	29.123	31.331	22.339	20.966	26.991	24.158
1944	22.691	23.402	33.048	87.023	60.221	20.849	22.148	20.266	13.436	18.379	24.094	22.219
1945	23.645	27.036	86.645	86.14	88.955	35.555	33.923	22.387	24.402	91.148	48.548	33.135
1946	30.077	28.193	86.648	50.8	51.381	24.801	21.614	20.106	17.296	15.486	27.352	39.952
1947	41.126	39.418	59.6	98.74	98.664	86.184	22.4	22.903	21.926	18.102	10.788	12.015
1948	14.772	11.941	48.632	58.427	51.826	23.282	18.319	14.073	11.854	9.993	11.323	21.643
1949	39.4	23.634	56.729	67.403	28.639	19.757	16.668	13.245	9.328	8.754	10.873	18.172
1950	44.394	27.382	29.999	104.183	29.155	21.16	18.211	13.161	17.736	16.568	18.862	42.094
1951	22.541	21.682	30.074	111.69	30.761	22.445	16.707	20.176	15.83	13.137	15.668	19.087
1952	24.361	25.324	31.794	118.05	35.88	52.73	19.249	15.644	14.716	14.172	12.581	16.978
1953	24.059	30.104	70.403	89.34	43.936	22.141	13.847	12.333	12.863	9.869	9.6	12.791
1954	17.703	27.171	36.197	131.49	96.01	48.993	17.813	16.976	28.791	57.774	28.619	29.168
1955	31.519	29.15	42.264	144.15	34.803	22.829	15.044	17.09	14.405	12.083	14.1	12.667
1956	14.624	19.157	21.897	40.649	57.403	29.997	12.306	12.847	12.3	14.809	13.867	13.218
1957	17.854	29.293	34.76	35.879	33.106	20.015	18.326	19.358	16.094	15.625	17.855	41.878
1958	25.372	27.639	29.448	102.267	52.987	24.774	35.692	28.116	25.074	27.159	26.553	22.919
1959	24.1	27.132	28.539	123.02	28.435	25.4	17.648	12.548	12.182	12.073	49.64	62.429
1960	30.239	34.128	30.69	135.973	49	25.677	13.505	17.714	14.365	12.03	15.216	15.607
1961	13.023	17.159	41.819	94.877	72.584	41.77	21.89	21.343	24.927	8.819	7.252	8.242
1962	16.337	20.125	24.219	107.323	57.702	24.207	9.525	25.691	16.496	45.568	53.457	28.791
1963	19.718	23.045	25.426	120.547	60.152	17.61	12.985	27.781	22.188	18.394	27.51	22.634
1964	19.221	20.072	36.272	64.843	38.036	22.603	12.571	7.101	9.901	6.417	6.471	13.501
1965	17.168	21.478	27.032	29.482	19.638	13.001	7.396	15.124	19.501	32.403	36.743	27.81
1966	23.1	22.889	52.397	43.223	32.761	21.129	9.885	11.86	17.353	12.267	9.808	13.066
1967	16.062	17.918	14.652	59.101	33.071	32.385	15.617	23.139	18.111	18.307	25.987	31.461
1968	21.435	21.304	40.46	58.97	28.93	19.902	12.469	16.037	11.652	10.307	14.079	18.328
1969	21.116	24.3	26.755	106.43	80.629	21.929	17.083	20.469	12.317	17.494	28.815	27.281
1970	25.074	24.782	22.595	78.977	57.729	16.218	5.068	6.211	13.294	23.7	23.303	20.986
1971	21.249	24.971	28.448	67.663	72.371	21.843	6.176	7.405	18.171	17.609	17.961	21.678
MOYENNE	23.81046	23.64984	40.79238	90.92182	55.68756	29.80387	18.05512	17.78028	16.82046	19.76089	21.80076	23.49235

NOEUD 4 SHERBROOKE

ANNEE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Décembre
1933	80.68262	63.10481	67.37577	374.2808	209.2585	70.37030	64.78779	67.08132	58.21619	64.63085	68.54533	65.00227
1934	58.43777	54.71610	81.45423	329.4910	105.8711	68.98401	59.23442	57.80853	60.52281	59.53597	107.7312	79.96930
1935	88.20182	65.77911	91.09695	211.5756	147.2067	135.9838	65.64945	58.58388	61.66621	71.90530	79.82395	68.72544
1936	58.44263	58.12240	288.0048	226.7713	194.9510	70.57805	74.55120	63.59319	84.06613	119.7968	119.7796	91.63951
1937	152.2209	79.14538	71.87989	254.6342	192.8055	87.75156	77.55843	73.27701	61.96888	89.30973	94.56865	74.22798
1938	69.44885	82.28152	155.9818	206.5813	110.5998	69.99514	78.72650	81.29879	99.40496	80.55259	76.91536	115.4948
1939	70.58179	65.31465	84.63634	253.9489	214.9360	111.7843	70.34564	86.24421	72.67206	107.6105	103.8066	72.84543
1940	58.32343	57.09147	56.38263	241.1200	192.7935	76.12843	73.34689	61.72712	59.66974	65.84824	104.1990	84.14236
1941	86.33127	67.10038	62.18635	204.2646	73.23591	64.86999	71.58956	63.75461	58.53381	66.40275	86.27447	76.11460
1942	73.82352	62.97231	107.2220	305.7973	141.5831	165.3226	70.33973	63.86173	62.30827	74.46807	98.23445	69.46223
1943	69.93871	72.98283	105.3804	195.6747	207.4269	160.9852	89.94304	89.69887	77.14874	81.15147	107.8920	70.63645
1944	66.18354	66.86672	83.77755	211.7342	147.3981	69.76199	66.64236	61.02521	68.70718	88.22846	81.51878	63.66151
1945	76.66954	66.54129	204.0376	180.3222	179.8151	91.27681	80.94942	62.24865	96.75205	145.0005	103.3430	83.18098
1946	90.02569	78.61850	197.4420	138.1085	130.7606	75.11719	61.92849	61.27239	58.90309	76.81425	95.62420	118.9665
1947	85.65482	104.0588	121.6166	230.8505	263.3052	167.1912	83.12494	69.03685	67.57549	59.60237	60.59741	56.31840
1948	54.86007	51.91732	152.1854	150.7899	172.3759	71.49689	66.73261	59.52717	54.56858	51.62399	76.14216	63.10307
1949	90.16839	64.52950	142.5237	169.3307	87.79127	68.58227	60.52805	56.05382	57.44651	60.01552	71.51369	91.60524
1950	103.8454	70.69440	86.67382	209.6771	88.15462	76.20646	66.92209	68.72983	71.46782	75.34846	112.5329	117.3976
1951	82.18271	85.03743	111.7011	269.9704	94.81118	70.51522	68.19538	63.84570	65.85810	63.56024	85.49684	73.62679
1952	86.96025	76.61245	81.79494	247.3440	111.7036	139.0256	63.28488	64.15023	59.95871	71.27209	73.11155	69.14523
1953	80.46591	90.81160	161.7703	153.4317	124.9558	69.69049	75.41750	58.50461	60.08350	62.72824	67.13150	86.02501
1954	63.44303	91.14851	114.6882	225.6328	144.3793	156.8047	67.99409	69.25732	127.0902	185.0729	94.20907	83.87473
1955	84.38188	82.84481	129.5849	293.4933	118.8963	79.17220	58.85612	63.51732	57.90368	59.16715	72.85594	57.01627
1956	68.25608	58.60822	66.77335	203.5176	172.4100	87.28508	67.82790	61.40666	70.11017	72.22259	70.52686	74.83330
1957	74.61776	73.93616	114.7681	130.0410	98.80701	70.94278	73.97802	64.42946	68.01168	68.87644	87.63837	149.8339
1958	75.35037	72.34345	91.58959	252.2504	99.21015	74.92414	105.7902	95.65863	82.47255	93.48949	86.88884	67.96002
1959	75.90042	83.97897	84.25824	261.6576	87.44023	107.5640	76.69294	67.64780	62.08456	81.70910	142.9969	129.6052
1960	79.74704	86.45362	79.83030	318.6769	117.3493	83.23579	63.58646	64.16768	66.67989	71.30305	77.70202	63.19374
1961	60.66401	62.92495	100.1767	235.0306	181.3041	125.6316	80.81439	74.60910	76.93515	61.09236	74.32047	81.88826
1962	74.08916	68.99513	81.25101	250.3066	133.9646	75.52008	70.50951	82.20581	66.60756	110.9334	143.0545	80.74804
1963	79.15077	78.79431	95.51886	290.2380	154.1469	67.93521	68.11192	111.7987	94.17165	78.57540	140.4868	85.36011
1964	85.62567	78.28912	126.7075	200.7416	101.0160	73.04732	67.75053	64.33543	61.74992	61.16246	79.39590	78.10045
1965	76.55096	77.55107	90.76084	132.5167	84.05914	65.00272	54.60573	78.33284	96.15623	143.7379	128.6048	90.00343
1966	84.85722	78.51624	169.0957	191.4853	123.0327	79.84928	61.87405	76.10251	74.04597	77.27829	79.19418	99.80593
1967	81.99914	70.19208	77.60502	216.1687	134.1804	114.1039	76.19974	93.18932	81.34686	100.5696	96.70084	125.1518
1968	82.09528	95.26144	169.5854	180.5402	102.9355	81.78902	73.93647	64.98223	64.02079	65.64380	87.53233	88.99406
1969	78.76922	89.41228	96.75237	303.2780	226.7452	92.94057	97.18844	82.91565	96.97464	76.74664	133.7158	99.39586
1970	84.17553	98.25383	91.20063	276.9811	186.4710	71.92373	61.93315	55.24852	90.13954	88.61065	86.22911	78.75608
1971	80.86120	85.12067	105.8403	243.0507	217.1934	71.22770	58.84932	83.59807	99.08925	81.08030	72.56718	96.54770
MOYENNE	78.82011	74.79292	112.8490	230.0335	145.5200	91.29533	71.18711	70.37761	73.15613	82.37637	93.06162	85.18871

NOEUD 5 WINDSOR

ANNEE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Décembre
1933	117.9377	73.46632	87.25285	816.6236	413.1627	91.11269	68.36270	79.70957	54.71938	75.79593	87.00960	76.44306
1934	62.44421	49.28631	115.0569	707.6365	170.2899	88.86657	57.15165	53.59427	61.81496	61.65953	165.4183	109.6202
1935	136.0226	76.61316	143.9774	439.4728	276.6743	261.4080	75.15970	59.48173	64.56701	85.59693	125.573	83.242
1936	55.877	55.159	641.31	481.633	409.226	83.32	96.319	62.506	131.18	238.6	223.233	141.581
1937	298.194	109.357	90.787	540.9	424.194	135.047	103.932	97.374	70.69	137.1	159.543	93.103
1938	83.581	118.786	281.645	434.133	200.539	84.837	105.29	101.31	156.283	110.155	104.24	208.548
1939	86.903	73.314	123.516	575.533	466.271	205.483	92.261	127.513	93.67	191.29	161.817	89.081
1940	54.829	51.917	50.406	528.8	403.161	97.817	91.794	66.006	62.223	72.3	191.063	120.903
1941	124.506	78.921	65.258	438.433	86.661	66.407	79.184	66.284	52.787	68.832	109.387	108.277
1942	89.8	68	179	658.933	253.252	317.693	78.177	63.997	62.263	100.3	151.623	83.474
1943	78.4	86.4	177.032	403.767	420.839	322.477	135.019	129.284	101.893	124.542	187.233	87.481
1944	81.374	99.7	121.081	460.233	286.197	78.953	84.994	63.035	92.26	151.316	116.013	79
1945	117.319	85.286	466.677	363.67	387.581	143.857	127.087	66.997	153.393	301.484	177.463	124.871
1946	140.161	110.286	454.226	277.833	260.061	102.583	66.003	65.016	61.93	104.368	159.247	226.861
1947	129.548	179.286	238.387	504.967	564.258	333.467	124.423	85.245	84.217	64.477	60.19	51.481
1948	40.987	40.055	268.903	314.467	361.258	94.067	76.026	59.319	52.48	41.187	113.137	80.803
1949	143.9	77	269.581	352.567	125.41	79.653	63.932	51.868	53.063	56.742	89.41	149.316
1950	160	80.921	128.355	451.067	125.119	101.597	71.448	71.5	77.83	88.403	195.16	230.258
1951	107.419	132.143	188.677	627.7	158.835	87.52	88.764	73.048	84.603	75.358	127.96	84.845
1952	115.355	101.721	108.548	516.233	197.806	268.587	78.594	80.832	69.667	100.106	101.67	85.532
1953	114.258	147.071	339.29	320.267	244.506	97.427	111.845	68.477	71.203	80.442	89.823	164.435
1954	70.497	154.536	197.097	521.333	281.71	307.673	77.784	88.471	237.02	383.355	155.197	135.339
1955	143.494	115.068	262.032	680.533	235.916	123.03	70.881	69.361	58.317	64.203	101.693	65.077
1956	104.3	70.131	81.645	472.85	378.71	131.713	78.329	57.316	76.92	100.694	85.957	113.919
1957	108.677	107.079	204.516	246	161.394	90.563	100.903	68.861	80.897	80.068	138.213	293.561
1958	112.445	114.296	164.387	590.4	161.813	98	197.894	162.768	125.707	171.445	150.433	82.3
1959	99.564	131.964	135.742	590.267	120.668	200.13	93.823	78.139	56.883	109.429	311.467	245.255
1960	124.526	129.793	129.519	639.6	199.229	65.427	65.884	69.019	74.997	79.7	97.943	67.487
1961	63.884	98.511	162.061	479.9	344.023	220.47	106.548	93.935	97.84	61.461	89.197	122.187
1962	105.874	96.096	121.139	492.867	214.01	100.013	80.832	102.197	67.987	191.645	255.5	125.858
1963	129.123	111.393	149.461	616.1	276.819	79.123	87.31	227.239	141.017	100.684	284.13	130.71
1964	114.881	104.679	219.316	381.3	149.148	85.607	74.261	58.823	53.943	77.294	91.367	96.523
1965	93.01	95.189	119.723	201.043	99.094	61.17	39.481	111.242	137.767	251.677	210.5	119.584
1966	96.764	106.004	310.387	385.5	185.839	91.057	54.648	91.184	81.59	88.339	90.43	145.445
1967	93.352	73.325	80.181	418.033	241.806	168.487	91.187	131.871	101.4	153.674	145.46	221.845
1968	122.484	164.097	358.677	368.433	154.587	109.507	83.494	63.655	67.06	62.323	115.603	136.277
1969	102.042	138.136	146.548	652.233	481.097	131.413	136.29	108.048	136.637	87.694	234.92	163.871
1970	126.077	158.157	132.71	581.833	361.377	76.097	46.226	39.216	120.11	109.474	123.513	104.835
1971	104.735	124.264	174	498	405.452	84.597	50.555	109.403	132.453	104.461	81.707	149.142
MOYENNE	109.0908	102.2412	197.1309	487.9767	274.0511	137.5963	87.48964	85.20883	91.31490	118.1454	145.1139	128.1633

NOEUD 6 DRUMMONDVILLE

ANNÉE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Décembre
1933	124.829	73.479	86.368	1081.23	464.065	96.577	68.794	80.61	51.83	76.235	88.093	78.058
1934	60.897	47.054	120.861	918.933	175.6	94.123	56.11	51.303	59.833	60.913	174.633	115.926
1935	145.664	76.918	156.739	519.6	301.955	282.633	76.484	57.91	62.937	86.858	129.513	88.135
1936	59.429	56.862	808.635	537.3	428.29	83.293	98.364	63.79	125.023	236.729	230.223	148.735
1937	322.226	118.132	96.548	658.33	442.129	135.04	109.623	95.619	67.187	138.19	155.1	100.416
1938	90.894	126.486	362.829	502.033	211.419	87.93	111.474	112.803	164.463	114.326	104.197	239
1939	93.755	77.796	128.961	685.233	515.742	203.677	94.926	135.177	89.48	194.032	175.05	96.79
1940	60.758	55.255	55.255	632.033	425.226	101.253	89.806	58.332	51.4	69.471	171.07	135.816
1941	137.103	82.932	71.129	550.273	92.429	71.193	83.668	62.268	49.303	75.784	130.757	109.387
1942	98.652	71.739	201.329	859.767	285.219	353.46	87.81	67.864	63.557	99.442	167.407	91
1943	87.055	99.639	195.387	470.733	472.229	341.327	142.542	140.406	103.16	118.223	195.367	94.419
1944	75.845	82.593	125.684	527.467	301.735	86.15	77.487	59.9	80.633	138.11	119.013	74.11
1945	107.148	81.686	513.71	416.497	393.806	146.333	117.432	63.335	155.473	297.645	182.197	130.945
1946	147.019	115.346	492.429	267.367	254.481	101.13	64.326	60.594	54.47	106.035	159.85	235.142
1947	133.971	186.25	247.774	595	630.935	358.687	123.506	82.394	77.613	57.668	58.443	52.729
1948	42.042	40.928	346.406	312.167	372.677	91.003	77.739	55.694	42.903	35.248	103.447	72.484
1949	147.445	76.079	315.232	377.667	132.439	82.85	60.416	45.942	50.583	58.829	90.047	155.474
1950	188.274	93.261	135.029	520.2	133.471	104.177	78.268	81.532	88	101.916	208.803	230.574
1951	123.606	133.236	215.781	733.2	152.377	88.257	81.823	67.819	73.03	68.79	130.53	103.126
1952	137.868	109.755	119.287	653.267	200.355	279.9	68.113	68.674	57.287	90.461	94.673	90.077
1953	118.481	149.329	377.332	321.5	237.994	85.95	101.987	52.823	57.62	66.452	77.36	139.226
1954	67.664	150.268	225.419	576.567	293.161	329.633	81.261	83.013	236.433	410.252	155.753	132.965
1955	130.171	127.125	273.484	816.3	220.784	112.473	55.748	66.897	51.803	56.445	93.933	54.761
1956	82.032	59.576	70.819	498.44	372.774	135.167	80.797	60.971	84.377	93.132	87.19	106.639
1957	101.023	102.296	225.677	238.867	163.726	89.453	97.968	69.458	78.777	83.729	136.73	325.019
1958	103.21	97.857	150.89	670.6	164.871	100.59	186.787	157.139	117.367	152.894	134.56	86.626
1959	104.852	130.286	127.235	703.833	131.442	191.893	105.548	78.494	62.96	119.79	297	266.119
1960	116.335	137.183	112.948	905.267	216.39	123.84	68.955	68.723	75.223	90.548	107.963	72.748
1961	59.368	71.607	178.597	609.767	398.035	242.433	117.055	98.039	102.59	61.855	98.173	127.181
1962	99.445	88.525	117.532	663.733	263.581	102.257	88.284	119.368	75.03	201.913	297.167	123.861
1963	114.555	115.836	163.568	804.8	320.903	81.04	81.59	202.455	148.587	110.984	289.733	137.29
1964	133.884	114.428	264.2	488.633	170	95.34	80.581	69.194	62.067	62.052	112.867	116.152
1965	106.794	112.371	148.216	247.613	121.839	72.837	43.881	108.494	153.883	294.097	255.333	150.81
1966	131.59	115.061	400.968	455.933	232.532	114.367	64.174	102.232	94.88	107.339	112.283	179.352
1967	123.058	91.861	105.768	543.133	264.194	210.187	104.171	150.206	114.363	172.79	162.967	253.152
1968	123.345	161.731	402.548	417.267	175.452	119.793	97.852	71.01	68.127	74.645	136.423	147.871
1969	113.416	145.429	167.548	850.867	527.097	150.987	162.771	121.361	156.067	105.845	270.13	178.158
1970	129.555	170.071	149.635	757.967	412.71	92.197	64.339	43.681	137.827	139.184	132.65	118.061
1971	119.661	133.468	196.871	638.1	499.968	90.25	55.729	123.277	161.71	118.023	93.097	169.865
MOYENNE	114.4338	104.6085	221.9135	590.4483	296.7700	146.9148	89.95356	86.12310	92.50912	121.7147	151.7878	136.6204

NOEUD 7 EMBOUCHURE

ANNEE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPT.	OCTOBRE	NOV.	DECEMBRE
1933	131.0704	77.15295	90.6864	1135.291	487.2682	101.4058	72.2337	84.6405	54.4215	80.04675	92.49765	81.9609
1934	63.94185	49.4067	126.9040	964.8796	184.38	98.82915	58.9155	53.86815	62.82465	63.95865	183.3646	121.7223
1935	152.9472	80.7639	164.5759	545.58	317.0527	296.7646	80.3082	60.8055	66.08385	91.2009	135.9886	92.54175
1936	62.40045	59.7051	849.0667	564.165	449.7045	87.45765	103.2822	66.9795	131.2741	248.5654	241.7341	156.1717
1937	338.3373	124.0386	101.3754	691.2465	464.2354	141.792	115.1041	100.3999	70.54635	145.0995	162.855	105.4368
1938	95.4387	132.8103	380.9704	527.1346	221.9899	92.3265	117.0477	118.4431	172.6861	120.0423	109.4068	250.95
1939	98.44275	81.6858	135.4090	719.4946	541.5291	213.8608	99.6723	141.9358	93.954	203.7336	183.8025	101.6295
1940	63.7959	58.01775	58.01775	663.6346	446.4873	106.3156	94.2963	61.2486	53.97	72.94455	179.6235	142.6068
1941	143.9581	87.0786	74.68545	577.7866	97.05045	74.75265	87.8514	65.3814	51.76815	79.5732	137.2948	114.8563
1942	103.5846	75.32595	211.3954	902.7553	299.4799	371.133	92.2005	71.2572	66.73485	104.4141	175.7773	95.55
1943	91.40775	104.6209	205.1563	494.2696	495.8404	358.3933	149.6691	147.4263	108.318	124.1341	205.1353	99.13995
1944	79.63725	86.72265	131.9682	553.8403	316.8217	90.4575	81.36135	62.895	84.66465	145.0155	124.9636	77.8155
1945	112.5054	85.7703	539.3955	437.3218	413.4963	153.6496	123.3036	66.50175	163.2466	312.5272	191.3068	137.4922
1946	154.3699	121.1133	517.0504	280.7353	267.2050	106.1865	67.5423	63.6237	57.1935	111.3367	167.8425	246.8991
1947	140.6695	195.5625	260.1627	624.75	662.4817	376.6213	129.6813	86.5137	81.49365	60.5514	61.36515	55.36545
1948	44.1441	42.9744	363.7263	327.7753	391.3108	95.55315	81.62595	58.4787	45.04815	37.0104	108.6193	76.1082
1949	154.8172	79.88295	330.9936	396.5503	139.0609	86.9925	63.4368	48.2391	53.11215	61.77045	94.54935	163.2477
1950	197.6877	97.92405	141.7804	546.21	140.1445	109.3858	82.1814	85.6086	92.4	107.0118	219.2431	242.1027
1951	129.7863	139.8978	226.5700	769.86	159.9958	92.66985	85.91415	71.20995	76.6815	72.2295	137.0565	108.2823
1952	144.7614	115.2427	125.2513	685.9303	210.3727	293.895	71.51865	72.1077	60.15135	94.98405	99.40665	94.58085
1953	124.4050	156.7954	396.1986	337.575	249.8937	90.2475	107.0863	55.46415	60.501	69.7746	81.228	146.1873
1954	71.0472	157.7814	236.6899	605.3953	307.8190	346.1146	85.32405	87.16365	248.2546	430.7646	163.5406	139.6132
1955	136.6795	133.4812	287.1582	857.115	231.8232	118.0966	58.5354	70.24185	54.39315	59.26725	98.62965	57.49905
1956	86.1336	62.5548	74.35995	523.362	391.4127	141.9253	84.83685	64.01955	88.59585	97.7886	91.5495	111.9709
1957	106.0741	107.4108	236.9608	250.8103	171.9123	93.92565	102.8664	72.9309	82.71585	87.91545	143.5665	341.2699
1958	108.3705	102.7498	158.4345	704.13	173.1145	105.6195	196.1263	164.9959	123.2353	160.5387	141.288	90.9573
1959	110.0946	136.8003	133.5967	739.0246	138.0141	201.4876	110.8254	82.4187	66.108	125.7795	311.85	279.4249
1960	122.1517	144.0421	118.5954	950.5303	227.2095	130.032	72.40275	72.15915	78.98415	95.0754	113.3611	76.3854
1961	62.3364	75.18735	187.5268	640.2553	417.9367	254.5546	122.9077	102.9409	107.7195	64.94775	103.0816	133.5400
1962	104.4172	92.95125	123.4086	696.9196	276.7600	107.3698	92.6982	125.3364	78.7815	212.0086	312.0253	130.0540
1963	120.2827	121.6278	171.7464	845.04	336.9481	85.092	85.6695	212.5777	156.0163	116.5332	304.2196	144.1545
1964	140.5782	120.1494	277.41	513.0646	178.5	100.107	84.61005	72.6537	65.17035	65.1546	118.5103	121.9596
1965	112.1337	117.9895	155.6268	259.9936	127.9309	76.47885	46.07505	113.9187	161.5771	308.8018	268.0996	158.3505
1966	138.1695	120.8140	421.0164	478.7296	244.1586	120.0853	67.3827	107.3436	99.624	112.7059	117.8971	188.3196
1967	129.2109	96.45405	111.0564	570.2896	277.4037	220.6963	109.3795	157.7163	120.0811	181.4295	171.1153	265.8096
1968	129.5122	169.8175	422.6754	438.1303	184.2246	125.7826	102.7446	74.5605	71.53335	78.37725	143.2441	155.2645
1969	119.0868	152.7004	175.9254	893.4103	553.4518	158.5363	170.9095	127.4290	163.8703	111.1372	283.6365	187.0659
1970	136.0327	178.5745	157.1167	795.8653	433.3455	96.80685	67.55595	45.86505	144.7183	146.1432	139.2825	123.9640
1971	125.6440	140.1414	206.7145	670.005	524.9664	94.7625	58.51545	129.4408	169.7955	123.9241	97.75185	178.3582
MOYENNE	120.1555	109.8389	233.0092	619.9707	311.6085	154.2606	94.45124	90.42925	97.13458	127.8004	159.3772	143.4515